

独立行政法人林木育種センターの中期目標
期間に係る業務の実績に関する評価結果

農林水産省独立行政法人評価委員会

1 総合評価の評定

(A)：中期目標に対して概ね順調に推移している。

農林水産省独立行政法人評価委員会（以下「委員会」という。）が、独立行政法人林木育種センター（以下「センター」という。）の中期目標期間の業務の実績について、「独立行政法人林木育種センター及び独立行政法人森林総合研究所の業務の実績に関する評価基準」により、中期目標の達成度合いを客観的に判断するため評価単位を設定し、取り組むべき課題の達成状況を評価し、その結果を基本として総合評価を行ったところ、中期目標に対して概ね順調に推移していると判断されたことから、上記の評価結果（A）とした。

なお、評価は、設定した評価単位ごとに、センターが行った自己評価結果の提出・説明を受け、当該資料の調査・分析を基本として行った。

2 大項目の評定

「業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置」、「国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置」、「予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画」、「その他主務省令で定める業務運営に関する事項」の各項目について、何れも中期計画に対して概ね順調に推移していると判断されたことから（A）と評価した。

3 業務運営に対する総括的な意見

センターの業務運営の改善に資するため、委員会は以下のような意見を述べた。

- (1) 目標に沿って業務が着実に実施され、それぞれの項目について優れた成果が得られたことは評価できる。
- (2) また、センターの担うべき役割を最大限に発揮できる組織作りに努め、確実に成果を上げている。
- (3) 今後とも、より戦略的な目標設定に努め、役職員が一丸となってその達成に向けて邁進するとともに、センターの行う業務やその成果が、国民にわかりやすい形で広報・普及されることを期待する。

中期目標期間に係る業務実績評価

〔 林木育種センター分 〕

- ・ 評価単位の評価シート
評価単位ごとに法人が作成し分科会に提出された評価シートであり、委員会はこれら进行分析・調査した上で評定を行うとともに必要に応じコメントを付している。
- ・ 大項目の評価シート
各大項目に係る評価単位の評定を基礎として、大項目ごとに評定を行うとともに必要に応じコメントを付している。
- ・ 総合評価の評価シート
全評価単位の評定を基礎として、総合評価を行うとともに必要に応じコメントを付している。
- ・ 補足資料
委員会から林木育種センターに対して補足説明を求めて得た情報である。

目 次

大項目・中項目及び評価単位		ページ
大項目：第2 業務運営の効率化に関する事項		
中項目：1 業務の効率化	評価単位：業務の効率化	1～2
中項目：2 業務対象の重点化	評価単位：業務対象の重点化	3～5
中項目：3 関係機関との連携	評価単位：関係機関との連携	6～8
大項目：第3 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項		
中項目：1 林木の育種事業	評価単位：林木の新品種の開発	9～19
	評価単位：林木遺伝資源の収集・保存	20～27
中項目：2 種苗の生産及び配布	評価単位：種苗の生産及び配布	28～30
中項目：3 調査及び研究	評価単位：新品種の開発等のための林木育種技術の開発	31～65
	評価単位：林木遺伝資源の収集、分類・同定、保存及び特性評価技術の開発	66～81
	評価単位：海外協力のための林木育種技術の開発	82～87
中項目：4 講習及び指導	評価単位：講習及び指導	88～90
中項目：5 行政、学会等への協力	評価単位：行政、学会等への協力	91～92
中項目：6 成果の広報・普及の推進	評価単位：成果の広報・普及の推進	93～94
大項目：第4 財務内容の改善に関する事項		
	評価単位：経費節減に係る取り組み	95
	評価単位：受託収入等の増加に係る取り組み	96
	評価単位：法人運営における資金の配分状況	97
(その他農林水産省令で定める業務運営に関する事項)		
(中項目：1 施設及び設備に関する計画)	評価単位：施設及び設備の改修・整備前後の改善効果	98
(中項目：2 職員の人事に関する計画)	評価単位：職員の人事に関する計画	99～102
中期目標期間に係る大項目の評価		103～104
中期目標期間に係る総合評価		105

(注)：大項目、中項目の()は、中期計画の項目を表す。

評価シート 1

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート (評価単位用)

中期目標大項目 業務運営の効率化に関する事項

中期目標中項目 業務の効率化

評価単位	業務の効率化
<p>この項目では、運営費交付金を充当して行う事業について、中期目標の期間（平成13～17年度。以下同じ。）中、人件費を除き、毎年度平均で少なくとも前年度比1%の経費節減を行うとともに、会計業務等の事務処理の迅速化・簡素化や庶務的業務を中心とした事務処理方法の改善に努める。</p>	
<p>評価単位に係る業務の実績に関する概要</p>	
<p>1. 運営費交付金を充当して行う事業については、予算の本所における一元的な執行管理や年度途中のきめ細かな配賦等により、業務運営全般にわたって効率的な執行に努めた。その結果、人件費等を除く業務費及び一般管理費の合計の実行額について、毎年度、前年度比1%以上の節減を行った。（資料 - 1）</p>	
<p>2. 会計業務等のコンピューター化・ネットワーク化については、平成13年度から新たな会計システムを導入して予算・決算事務等を本所において一元的に行うとともに、支払事務をファームバンキングにより実施するなどして、事務処理の迅速化、簡素化を図った。</p>	
<p>3. その他庶務的業務を中心とした事務処理方法の改善については、職員からの改善提案等を審議検討するための「事務改善委員会」（平成16年度に「業務改善委員会」に変更）を設置し、毎年度2回、提案募集、委員会審議を行った。その結果、5年間で計64件の提案がなされ、このうち26件を採択してそれらの改善内容を実行した。（資料 - 2）（資料 - 3）</p>	
<p>評定</p>	<p>a + a b c d</p>
<p>評定理由</p>	
<p>達成割合 = $\frac{\text{達成} \times 1 + \text{半分以上達成} \times 0.5}{\text{具体的指標の数}} \times 100 = \frac{1}{1} \times 100 = 100\%$</p>	
<p>計画に沿って、人件費を除く運営費交付金支出実績を毎年度1%以上節減するとともに、会計業務等の迅速化・簡素化、庶務的業務等の事務処理方法の改善を図ることができたことから、具体的指標は「達成」と評定した。本評価単位の自己評価は、達成割合が90%以上となることから、「a」と評定した。</p>	
<p>評価委員会の意見等</p> <p>量的な経費節減は目標を達成しているが、今後は効率化や節減の内容についてもさらなる検討を加え、引き続き積極的な取り組みを行ってほしい。</p>	
<p>評価委員会評定</p>	<p>a + a b c d</p>

(資料 - 1)

運営費交付金実行額及び対前年度削減率

項目 \ 年度	13	14	15	16	17
運営費交付金実行額 (人件費等を除く。) (千円)	761,066	729,905	722,286 725,349	711,750	680,281
対前年度削減率(%)		4.1	1.0	1.9	4.4

(注) 運営費交付金実行額の平成15年度の下段の数値(印)は、平成15年度の新規予算増分(3,063千円)を加えたのもので、平成16年度の削減率の計算に当たっては、当該金額を基準としている。

(資料 - 2)

事務改善の提案件数及び採択件数

項目 \ 年度	13	14	15	16	17	累計
提案件数(件)	8	9	11	16	20	64
採択件数(件)	4	4	6	7	5	26

(資料 - 3)

事務・業務の主要な改善事項

会計及び旅費システムの入力方法の改善による事務処理の簡素化、効率化 書類の決裁権者の変更による事務処理の簡素化、迅速化 簡易な文書のメール施行化による事務処理の簡素化 物品データを電子化することによる物品管理の効率化 物品の管理換えに伴う手続きの改善による事務処理の簡素化 会議室や車輛の予約等をLANを使って行うことによる事務処理の簡素化 種苗配布手続きの改善による事務処理日数の短縮、適期配布 現場作業委託の監督・検査実施方法の内部規定化による適正実施と効率化

評価シート 1

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート(評価単位用)

中期目標大項目 業務運営の効率化に関する事項

中期目標中項目 業務対象の重点化

評価単位	業務対象の重点化
------	----------

この項目では、森林・林業を巡る諸課題や林木遺伝資源の利用上の重要性、確保・保全の必要性及び海外からの協力要請を踏まえて、中期計画の第1の2に重点的に取り組む業務を明示し、これらの業務を進める。

評価単位に係る業務の実績に関する概要

1. 中期計画に定めた重点化の内容に沿って、毎事業年度の計画においても業務対象の重点化を図り、それぞれの業務に取り組んだ。
2. 平成16年度からは、上記1.に加えて、
 社会的ニーズの急速な高まりや都道府県等からの強い要請を受けて早急に取り組む課題
 中期計画を実行する中で得られた成果を早急に発展、普及させるための課題
 その他早急に重点的に取り組むことが適当な課題
 を「重点課題」として選定し、実施計画の策定、業務分担の調整、必要経費の積算に基づく予算の重点配分を行った上で実行した。採択した課題は以下のとおりである。

重点課題名	実行年度	重点配分額 (百万円)
マツノザイセンチュウ抵抗性品種のクローン増殖技術の開発及び育種の推進	H16 ~17	21
アカシア属の種間交雑種創出のための基礎的技術の確立	H16 ~17	17
無花粉スギの探索及び優良品種との人工交配による新品種の開発等	H17	5
CO ₂ 吸収・固定に優れた品種の開発のための容積密度の効率的な計測・評価手法の開発	H17	4

各重点課題の平成17年度末までの主な成果は、(資料 - 1) のとおりである。

評価: a + a b c d

評定理由

$$\text{達成割合} = \frac{\text{達成} \times 1 + \text{半分以上達成} \times 0.5}{\text{具体的指標の数}} \times 100 = \frac{1}{1} \times 100 = 100\%$$

中期計画において重点化した業務に計画的に取り組めたこと、また、早急に取り組む

べき課題について、重点課題として選定し、予算の重点的な配分を行い実行できたことから、具体的指標は「達成」と評定した。本評価単位の自己評価は、達成割合が90%以上となることから、「a」と評定した。

評価委員会の意見等

- ・ 重点課題を設定して取り組んだことは評価できる。
- ・ マツノザイセンチュウ抵抗性品種の開発・普及に関しては、今後、松枯れの総合的な防除対策、生物多様性調査、バイオ資源として利用などの総合的なプロジェクトの展開を期待したい。また、海外に目を向けたアカシア属を対象とした技術開発の成果に期待したい。

評価委員会評定

a +

a

b

c

d

<p>マツノザイセンチュウ抵抗性品種のクローン増殖技術の開発及び育種の推進</p> <p>(1) 抵抗性マツのさし木増殖技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none">抵抗性品種の若齢実生苗を断幹・剪定することにより台木1本当たり20本程度発生する萌芽枝を用いてさし木試験を行ったところ、発根率が27%から70%以上に向上した。また、植物ホルモンやCO₂の施用により発根率を向上させる技術を開発した。これにより、接種判定済みの抵抗性マツを用いて、抵抗性等の品質が均一な苗木を低コストで生産する技術が開発できた。 <p>(2) 東北、関東、関西育種基本区における抵抗性マツ育種事業の推進</p> <ul style="list-style-type: none">品種開発が比較的遅れている地域における抵抗性候補木の選抜、一次検定、二次検定、評価等を進めた。
<p>アカシア属の種間交雑種創出のための基礎的技術の確立</p> <p>(1) 西表熱帯林育種技術園での試験</p> <ul style="list-style-type: none">技術園内に着花促進や着花時期のコントロールに必要な交配実験ハウスを整備し、鉢植えした交配材料を配置した。また、屋外試験地(交配実験園)に防風ネットを設置し、試験材料の一部を用いて着花促進のための予備試験を開始した。 <p>(2) マレーシア・サバ州での試験</p> <ul style="list-style-type: none">民間企業、九州大学との共同研究契約及びマレーシア林業公社との協定を締結するとともに、マンギウム種とアウリカリホルミス種の自然交配園及び人工交配園を造成した。
<p>無花粉スギの探索及び優良品種との人工交配による新品種の開発等</p> <p>(1) 雄性不稔ホモ個体の探索</p> <ul style="list-style-type: none">本所及び各育種場においてジベレリン処理を行い雄花の調査を行った結果、東北、関東及び関西の各育種基本区のスギの中から、雄性不稔と考えられるスギを1個体ずつ見出した。 <p>(2) 精英樹等との人工交配による新品種の開発</p> <ul style="list-style-type: none">平成16年度に開発した無花粉スギ「爽春」を交配母樹として、スギ精英樹等60系統の花粉を人工交配し、59家系から合計117gの交配種子を得た。
<p>CO₂吸収・固定に優れた品種の開発のための容積密度の効率的な計測・評価手法の開発</p> <p>(1) カラマツ、ヒノキの炭素含有率の変異幅の推定</p> <ul style="list-style-type: none">カラマツ75クローン、192個体及びヒノキ30系統、177個体の炭素含有率を測定し、変異の大きさについて見通しを得た。 <p>(2) スギ容積密度の簡易推定法の開発</p> <ul style="list-style-type: none">スギ検定林のクローンを材料として、ピロディン等を用いた容積密度の簡易推定及び簡易推定に必要な遺伝パラメータの推定を進めた。

評価シート 1

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート(評価単位用)

中期目標大項目 業務運営の効率化に関する事項

中期目標中項目 関係機関との連携

評価単位	関係機関との連携
------	----------

この項目では、林木育種の推進に当たって、育種素材の収集等については国有林野事業や都道府県等との連携の下に効果的な実施を図るとともに、技術開発については大学や他の独立行政法人等との連携を図る。

評価単位に係る業務の実績に関する概要

1. 林木育種を効果的に実施するため、毎事業年度、育種素材の収集等について、以下のとおり関係機関との連携を図った。

連携内容	連携した主な機関	延べ連携件数 (H13~17)
育種素材の収集	森林管理局、都道府県、市町村等	63
検定林・試験地の設定等	森林管理局、都道府県、大学等	118
林木遺伝資源の収集・保存	関係省庁、森林管理局、都道府県等	183
林木育種技術の開発	森林管理局、都道府県、大学、他の独立行政法人等	79

(注)「延べ連携件数」は、各年度の連携件数を単純に合計したものである。

2. 新たに連携して取り組んだ業務の具体例及びその成果は、以下のとおりである。
- 九州地方の複数県及び九州大学と共同で、平成16年度から、マツノザイセンチュウ抵抗性品種の苗木のさし木による効率的な生産手法の開発を進め、開発された手法(特許出願中)について、今後、都道府県や当該品種の種苗生産者へ普及を図ることとした。
- 関東森林管理局と連携して平成13年度から小笠原諸島で、また、九州森林管理局と連携して平成14年度から沖縄県西表島で、自生する希少樹種等の林木遺伝資源を収集・保存する事業に着手し、平成17年度までに現地の国有林内に計35樹種約760本の苗木を植栽した。
- マレーシアで植林事業等を展開している民間企業及び九州大学と共同で、平成16年度から、アカシア属の種間交雑種創出のための基礎的技術の開発に着手し、平成17年度までに西表熱帯林育種技術園及びマレーシア・サバ州に試験地を造成するとともに、予備的試験を開始した。

評価	a +	a	b	c	d
評定理由					
$\text{達成割合} = \frac{\text{達成} \times 1 + \text{半分以上達成} \times 0.5}{\text{具体的指標の数}} \times 100 = \frac{1}{1} \times 100 = 100\%$					
<p>計画に沿って、関係機関との連携の下に業務の効果的な実施を図ることができたことから、具体的指標は「達成」と評定した。本評価単位の自己評価は、の達成割合が90%以上となることから、「a」と評定した。</p>					
評価委員会の意見等					
<ul style="list-style-type: none"> ・ 林木遺伝資源連絡会の設立とメールマガジンの発行は、関係機関との連携を行う上で大きな成果と考える。 ・ 育種技術の開発における連携については、より幅広い分野の研究者との共同研究の推進やセンターの役割をより明確にした上での連携実施が重要である。 ・ また、顧客のニーズをよりの確に把握する観点から、都道府県との連携を一層強化してほしい。 					
評価委員会評定	a +	a	b	c	d

中項目「林木の育種事業」の本所・育種場別実行一覧表

評価単位 (小項目)	計画項目 (具体的指標)	本所・育種場				
		本所	北海道	東北	関西	九州
林木の新 品種の開発	④ 新品種の開発目標数					
	⑤ 成長や材質等の優れた品種の開発					
	⑥ 精英樹等の第二世代品種の開発の ための人工交雑、検定林の造成等					
	⑦ 広葉樹の優良形質候補木の選抜等					
	⑧ ハゼノキの優良品種の開発					
	⑨ ヒノキの耐やせ地性検定等の推進					
	⑩ 花粉生産の少ないスギ等の開発					
	⑪ アレルゲンの少ないスギの開発					
	⑫ 病虫害抵抗性品種の開発					
	⑬ 環境緑化用品種の開発					
林木遺伝 資源の収集 ・保存	⑭ 林木遺伝資源の探索・収集					
	⑮ 林木遺伝資源の増殖・保存					
	⑯ 林木遺伝資源の特性評価					
	⑰ 林木遺伝資源の情報管理及び配布					
	⑱ 海外の林木遺伝資源の探索・収集					

(注) 中期計画の計画項目ごとに、事業を実施した本所・育種場を「 」で表した。

評価シート 1

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート(評価単位用)

中期目標大項目 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
中期目標中項目 林木の育種事業

評価単位	林木の新品種の開発
<div data-bbox="225 584 1445 875" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"><p>この項目では、林業生産性の向上に資する成長や材質等の優れた品種、花粉症対策に有効な花粉やアレルゲンの少ない品種、マツノザイセンチュウやスギカミキリ等の病虫害抵抗性品種等の開発を進め、中期目標の期間中に250品種を目標として新品種を開発を行う。</p><p>また、既開発の精英樹等第一世代品種よりも一段と優れた特性を持つ第二世代品種を開発するための精英樹同士の人工交雑、検定林の造成、特性評価等を進める。</p></div> <p>評価単位に係る業務の実績に関する概要</p> <p>(新品種の開発数)</p> <p>目標の250品種に対して、成長・材質等の優れた品種(スギ、ヒノキ、トドマツ)を65品種、花粉症対策に有効な品種(スギ)を57品種、病虫害の抵抗性品種(アカマツ、クロマツ、スギ、エゾマツ、カラマツ)を143品種、その他の品種(ハゼノキ、スギ、トドマツ、アカエゾマツ)を7品種、計272品種を開発した。(資料-1)</p> <p>(林業生産性の向上等に資する成長や材質等の優れた品種の開発)</p> <ol style="list-style-type: none">1. スギ、ヒノキ、トドマツ等の検定林314箇所における成長等の調査・評価及び検定林や保存園の精英樹等1,814系統についてのヤング率、容積密度、含水率等の調査・評価を進め、関東、関西及び九州のスギ、ヒノキの成長や材質等の優れた品種計57品種を開発するとともに、北海道育種基本区においてこれまで開発されていなかったトドマツの成長の優れた品種について8品種を新たに開発し、計65品種の成長・材質等に優れた品種を開発した。また、これらの調査結果を用いて、スギ、ヒノキ、カラマツ、トドマツ、アカエゾマツの精英樹特性表を作成し公表した。(資料-2)2. また、ハゼノキの結実量等の調査を進め、果実の生産量が安定的に高く、かつ含口ウ率も高く、その品質も優れている木口ウ生産に適した品種2品種を開発した。(資料-3)3. さらに、第二世代品種の開発のためのスギ、ヒノキ等の精英樹等を用いた1,064組合せの人工交雑及び検定林28箇所の造成(資料-4)、広葉樹の用材生産用優良品種の開発のためのケヤキ、ウダイカンバ、タブノキ等計169個体の優良形質候補木の選抜やつぎ木増殖(資料-5)、ヒノキの耐やせ地性品種を開発するための検定木調査やヒノキ樹脂胴枯れ病の人工接種検定(資料-6)等を進めた。 <p>(花粉症対策に有効な品種の開発)</p> <ol style="list-style-type: none">1. スギ精英樹1,452クローンの雄花着花性の評価を行い、東北、関西、九州の各	

育種基本区の花粉の少ないスギ品種計 55 品種を開発した。

2. また、既開発していた関東育種基本区の花粉の少ないスギ品種等のスギ精英樹 146 クローンを対象に花粉中のアレルゲン含有量の調査を行い、アレルゲンの少ないスギ品種 1 品種を開発した。(資料 - 7)
3. さらに、林木育種面からの花粉症対策の一層の推進を図るため、関東育種基本区のスギ精英樹等約 1,400 クローンについて雄性不稔の有無を調査した。この結果、気象害抵抗性候補木である個体の一つが遺伝的に花粉が全く生産されない特性を持つ雄性不稔個体であることを確認した。これにより、雄性不稔スギ(無花粉スギ) 1 品種を開発した。この雄性不稔のスギ品種については、平成 16 年度に「爽春(そうしゅん)」という品種名で品種登録出願を行った。(資料 - 8)

(抵抗性品種等の開発)

1. アカマツ、クロマツのマツノザイセンチュウ抵抗性候補木の二次検定を進め、アカマツについては、東北、関東、関西の各育種基本区の抵抗性品種計 43 品種を、クロマツについては東北、関東、九州の各育種基本区の抵抗性品種計 25 品種をそれぞれ開発した。(資料 - 9)
2. また、スギのスギカミキリ抵抗性候補木の検定を進め、東北、関東の各育種基本区の抵抗性品種計 23 品種を開発した。
3. さらに、スギのスギザイノタマバエ抵抗性候補木の検定を進め、九州育種基本区の抵抗性品種 39 品種を開発した。(資料 - 9)
4. 加えて、エゾマツのエゾマツカサアブラムシ抵抗性候補木の検定を進めるとともに、カラマツの耐鼠性品種を開発するため進めてきたカラマツとグイマツの交雑育種により、北海道育種基本区の抵抗性品種 13 品種を開発した。
5. この他、スギ、トドマツの環境緑化用品種計 2 品種、アカエゾマツの荒廃地緑化用品種 3 品種を開発した。(資料 - 10)

評価理由

評価	:	a +	a	b	c	d
----	---	-----	---	---	---	---

評価理由

$$\text{達成割合} = \frac{\text{達成} \times 1 + \text{半分以上達成} \times 0.5}{\text{具体的指標の数}} \times 100 = \frac{10}{10} \times 100 = 100\%$$

中期目標に明示されている品種の種類について、開発目標数を上回って新品種を開発できたこと、及び新品種の開発に必要な選抜、検定、人工交雑等の業務を計画に沿って実施することができ、本評価単位の達成割合が 90% 以上となることに加えて、特に、社会的な要請が高い花粉症対策品種に関して、雄性不稔スギ(無花粉スギ)を開発するための調査を積極的に進め、平成 16 年度に「爽春」を開発・公表できたこと、また、その結果、要望する都県に対して「爽春」の穂木や苗木を直ちに配布し、雄性不稔の特性を有する新たなスギ品種の普及を開始できたことから、「a +」と評価した。

評価委員会の意見等

- ・ 無花粉スギなど世間の注目する品種の開発等の積極的な取り組みと成果を評価した。
- ・ 新品種の開発は主要業務であり、今後も積極的な取り組みを期待するが、開発品種の特性については十分に説明する必要がある。

評価委員会評価

評価委員会評価	:	a +	a	b	c	d
---------	---	-----	---	---	---	---

(資料 - 1)

新品種の開発数

(単位：品種数)

区分 \ 本所・育種場	本所	北海道	東北	関西	九州	計
成長・材質等の優れた品種	31	8		10	16	65
成長等の優れたスギ品種	15			10	5	30
成長等の優れたヒノキ品種	16					16
成長の優れたトドマツ品種		8				8
成長・材質の優れたスギ品種					4	4
材質の優れたスギ品種					7	7
花粉症対策に有効な品種	2		11	14	30	57
花粉の少ないスギ品種			11	14	30	55
アレルギーの少ないスギ品種	1					1
雄性不稔スギ(無花粉スギ)品種	1					1
抵抗性品種	6	13	57	11	56	143
マツノザイセンチュウ抵抗性品種(アカマツ)	3		29	11		43
マツノザイセンチュウ抵抗性品種(クロマツ)			8		17	25
スギカミキリ抵抗性品種(スギ)	3		20			23
スギカイガラムシ抵抗性品種(スギ)					39	39
イゾマツカブラムシ抵抗性品種(イゾマツ)		12				12
カラマツの耐鼠性品種		1				1
その他の品種		4			3	7
木口ウ生産に適したハゼノキ品種					2	2
環境緑化用スギ品種					1	1
環境緑化用トドマツ品種		1				1
荒廃地緑化用アカエゾマツ品種		3				3
合計	39	25	68	35	105	272

(注) マツノザイセンチュウ抵抗性品種(アカマツ)の東北育種場実行分29品種(印)及び同(クロマツ)の東北育種場実行分8品種(印)には、関東育種基本区である福島県で選抜した品種がそれぞれ5品種及び2品種含まれている。

(資料 - 2)

検定林の調査及び精英樹特性表の作成・公表実績

(単位：箇所)

区分\本所・育種場		本所	北海道	東北	関西	九州	計
調査箇所数		86	44	53	71	60	314
作成・公表した精英樹特性表	スギ	15年次 (実生) 20年次 (さし木)		15年次 (実生) 15年次 (さし木) 20年次 (実生・ 西部育種 区) 20年次 (さし木 ・西部育 種区)	20年次 (実生) 20年次 (さし木)	20年次 (さし木 ・拡充)	
	ヒノキ	20年次			20年次		
	カラマツ	20年次					
	トドマツ		15年次				
	アカエゾマツ		10年次				

(資料 - 3)

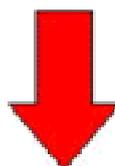
木口ウ生産に適したハゼノキ新品種の開発

木口ウ生産に適するハゼノキの優良候補木の調査を行い、新品種（2クローン）を開発した。

- ・ 果実の豊凶差が少ない（毎年の生産量が大きい）
- ・ 含口ウ率が高い
- ・ 粘韌性等口ウの品質が高い

+

- ・ 果実収穫作業が容易
- ・ 房が大きい・樹冠が横に広がる・ちぎりやすい



新品種を用いた
大量で安定的な木口ウ生産



写真-1 木部1号
(写真は選抜時)

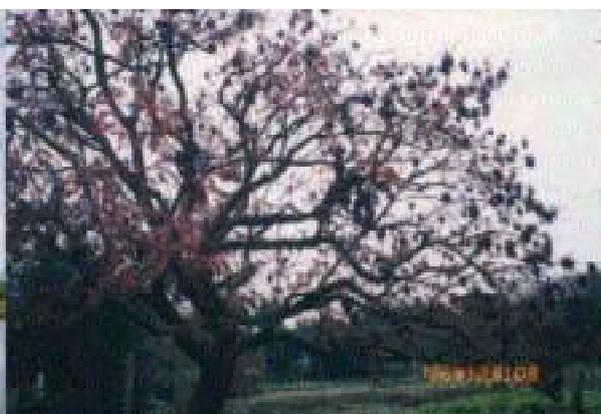


写真-2 水俣(育)1号
(写真は選抜時)

(資料 - 4)

第二世代品種等の開発を目的とした人工交雑及び検定林造成の実績

(単位：組合せ、箇所)

区分\本所・育種場	本所	北海道	東北	関西	九州	計
人工交雑組合せ数	312	3	108	236	405	1,064
検定林造成箇所数	10	1	5	5	7	28

(注) 樹種は、北海道育種場はカラマツ、トドマツ、東北育種場はスギ、本所、関西及び九州の各育種場はスギ、ヒノキである。

(資料 - 5)

樹種別の優良形質候補木の選抜及びクローンの確保実績

(単位：個体数・クローン数)

本所・育種場 ・樹種\年度	本所	北海道	東北	関西	九州	計
ケヤキ	(141) 82		(17) 20	(32)	(6) 6	(196) 108
ウダイカンバ		(5) 24				(5) 24
ブナ			2			2
クリ				(25)		(25)
タブノキ					(15) 35	(15) 35
計	(141) 82	(5) 24	(17) 22	(57)	(21) 41	(241) 169

(注) 各欄の下段の裸書き数値は選抜実績を、上段の()書きの数値はクローンの確保(クローンの定植を行ったもの)実績を表す。

(資料 - 6)

ヒノキの耐やせ地性の検定及びヒノキ樹脂部枯れ病の接種検定

ト 検定林における成長調査の解析結果

表-1 解析に用いた検定林

検定林名	所在地	国有林名	面積 (ha)	調査年月	調査クローン数	調査本数 (本)
ヒノキ検定林12号	広島県上石郡 神石高原町	法谷山 785 モ	0.22	平成13年11月	24	657
ヒノキ検定林13号	広島県 東広島市	花笠山 512 か1~2	0.24	平成13年12月	21	617
ヒノキ検定林14号	岡山県 岡山市	土倉山 852 る3内	0.18	平成14年11月	13	363
ヒノキ検定林15号	広島県 安芸高田市	津々良山 70 か	0.20	平成14年9月	10	397
ヒノキ検定林16号	岡山県和気郡 和気町	日笠山 303 れ	0.29	平成16年12月	20	681
ヒノキ検定林17号	三重県 いなべ市	悟入谷 43に	0.31	平成16年10月	20	548

表-2 10年次及び15年次の樹高及び胸高直径における分散分析結果

要因	自由度	平均平方				平均平方の期待成分
		樹高		胸高直径		
		10年次	15年次	10年次	15年次	
検定林(S)	5	17.61	26.34	41.41	55.67	
検定林内反復	12	1.54	7.00	3.38	11.82	
クローン(C)	47	0.41	0.91	1.22	0.27	$S_e^2 + 2.11S_{s \times c}^2 + 4.03S_c^2$
S×C	63	0.18	0.37	0.49	1.19	$S_e^2 + 2.03S_{s \times c}^2$
誤差	117	0.10	0.22	0.27	0.62	S_e^2

分散成分の推定値は、樹高では、10年生時で $S_{s \times c}^2=0.039$ 及び $S_c^2=0.046$ 、15年生時で $S_{s \times c}^2=0.071$ 及び $S_c^2=0.110$ 。胸高直径では、10年生時で $S_{s \times c}^2=0.111$ 及び $S_c^2=0.148$ 、15年生時で $S_{s \times c}^2=0.280$ 及び $S_c^2=0.426$ 。

表-3 回復率の推移

	5年次	10年次	15年次
樹高	0.60	0.26	0.27
胸高直径		0.28	0.32

樹脂部枯れ病の接種検定



写真-1 接種により引き起こされた樹脂部枯れ病斑



写真-2 病斑部拡大

(資料 - 7)

アレルギーの少ないスギの新品種の開発

スギ花粉症の原因物質(アレルギー)



花粉中のタンパク質
Cry j 1とCry j 2



花粉生産量の比較的少ない
関東育種基本区スギ精英樹146クローン

定量:4年間



花粉生産量×アレルギー量の評価



天竜17号:

花粉、アレルギー双方が少ない

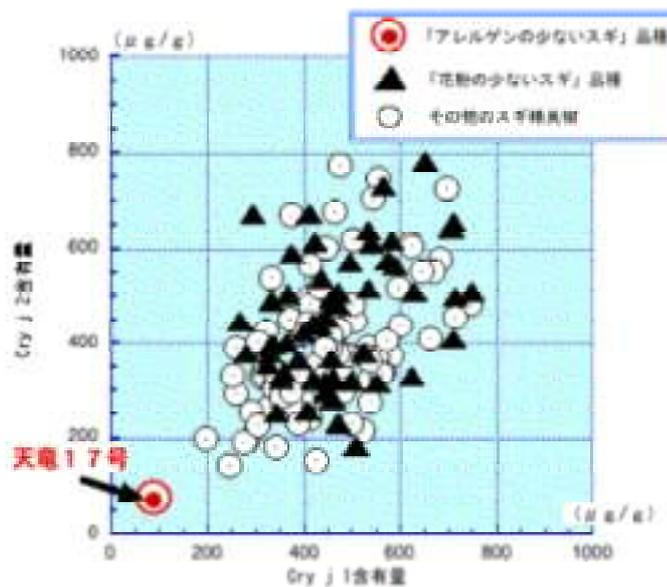
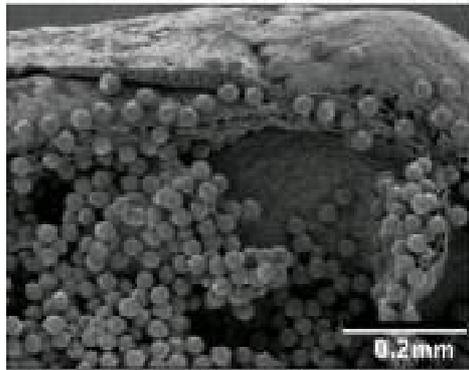


図 開発された品種のCryj1及びCryj2の含有量

(資料 - 8)

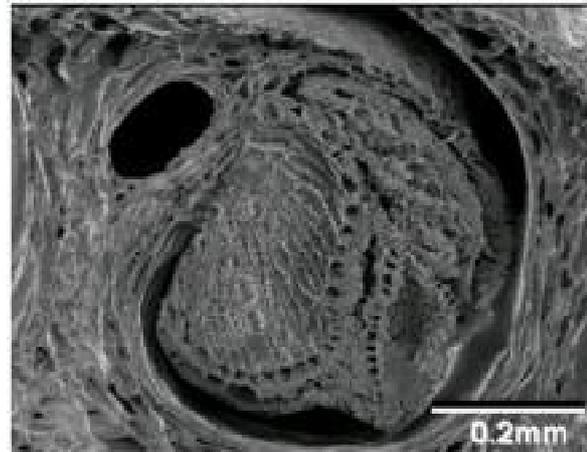
開発した雄性不稔スギ（無花粉スギ）「爽春」の雄花

○雄花の断面の電子顕微鏡写真
普通のスギ



丸い粒状の花粉がたくさん見える。

雄性不稔スギ



葯(やく)の中に花粉が全くない。

普通のスギ



丸く見える葯(やく)の中に花粉が詰まっている。

雄性不稔スギ



○雄性不稔スギも普通のスギと同じように雄花を着ける。

普通のスギ



雄性不稔スギ



(資料 - 9)

マツノザイセンチュウ等抵抗性品種の開発

マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ品種



写真・1 接種検定の方法



写真・2 接種検定の結果

スギザイノタマバエ抵抗性品種



写真・3 選抜の基準となる内樹皮の皮紋の程度



写真・4 合格個体(宮崎4号)

(資料 - 10)

開発した環境緑化用トドマツ品種(北林育2号(ヨレトドマツ))



写真-1 北林育2号(ヨレトドマツ)



写真-2 北林育2号(右)と対照の一般的なトドマツ(左)
針葉の曲がりの比較

開発した環境緑化用スギ
品種(屋久輝)



写真-3 環境緑化用スギ品種「屋久輝」

針葉の部分色が黄色を呈し、かつ成長が
緩やかな個体群

開発した荒廃地緑化用アカ
エゾマツ品種



中頓別103 弟子屈102 苫小牧101

写真-4 荒廃地緑化用アカエゾマツ品種

北海道の荒廃地の緑化に適した環境
適応性を持つ

評価シート 1

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート(評価単位用)

中期目標大項目 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
中期目標中項目 林木の育種事業

評価単位	林木遺伝資源の収集・保存
<p data-bbox="236 568 1436 833">この項目では、国内の貴重な林木遺伝資源の滅失の防止や多様な育種ニーズに対応した新品種の開発の推進を図るため、中期目標の期間中に、絶滅に瀕している樹種や育種素材として利用価値の高い樹種等の林木遺伝資源について、概ね7,000点を探索・収集するとともに、増殖・保存、特性評価、情報管理及び配布を進める。 また、森林の減少・劣化が進んでいる熱帯・亜熱帯地域等における林木育種技術協力のために必要な海外の林木遺伝資源について、中期目標の期間中に100点を目標として探索・収集する。</p> <p data-bbox="220 860 804 898">具体的指標(中期計画)に係る実行状況</p> <p data-bbox="213 931 421 969">(探索・収集)</p> <p data-bbox="213 972 1465 1122">1. 国内の林木遺伝資源については、絶滅に瀕している種、南西諸島及び小笠原諸島の自生種、枯損の危機に瀕している巨樹・銘木並びに衰退林分で収集の緊急性の高いもの796点、育種素材として利用価値の高いもの6,120点、その他森林を構成する多様な樹種645点、計7,561点を探索・収集した。(資料 - 1)</p> <p data-bbox="213 1124 1465 1274">2. また、収集・保存の効率化及び技術の有効活用を図るため、個人等が所有する巨樹・銘木等の後継クローンを要請に応じて増殖し里帰りさせる「林木遺伝子銀行110番」を平成15年12月に開設し、73件100個体について受諾するとともに、増殖の完了したものの15件、24個体を里帰りさせた。(資料 - 2)(資料 - 3)</p> <p data-bbox="213 1314 421 1352">(増殖・保存)</p> <p data-bbox="213 1355 1465 1464">1. 樹種ごとの増殖特性を踏まえて最適な方法を選択し、3,044点の増殖を進めるとともに、成体(苗木)種子及び花粉の形態で6,153点を保存した。(資料 - 4)</p> <p data-bbox="213 1467 1465 1543">2. また、ケグワ等の増殖の困難な樹種については、つぎ木による増殖技術を開発し、その成果を「林木遺伝資源情報No.44」等に公表した。</p> <p data-bbox="213 1576 389 1615">(特性評価)</p> <p data-bbox="213 1617 1465 1767">1. 林木遺伝資源特性評価要領に基づき、スギ198点、ヒノキ248点、カラマツ699点、計1,145点について、形態的特徴等を中心に特性評価を行い、林木遺伝資源特性表を作成するとともに、ケヤキ295点についてDNA遺伝子型による一次特性の評価に着手した。</p> <p data-bbox="213 1769 1465 1879">2. また、ケヤキ、ヤツガタケトウヒ、ハリモミ等の成体計18,930点について自然着花性、成長性等の調査を進めるとともに、種子3,053点及び花粉1,441点について発芽率等の調査を進めた。</p> <p data-bbox="213 1881 1465 1957">3. さらに、外部からの委託を受けて、ウリハダカエデ等20種の種子の保管年数による発芽率の変化についての調査(H15~17年度)を行った。</p> <p data-bbox="213 1998 389 2036">(情報管理)</p>	

1. 新たに保存した林木遺伝資源の来歴情報や保存情報を登録するとともに、特性評価情報を整理・追加して、それぞれのデータベースを更新し、ホームページにより提供した。また、平成17年度に、これらのデータベース及び林木遺伝資源配布目録を整理・統合し、ホームページに公表して幅広く情報提供を行った。
2. また、試験・研究利用を目的とした林木遺伝資源の配布については、森林・林業分野の研究者等へのPRに努めた結果、配布件数、配布点数ともに毎年度増加し、5年間で計130件、2,339点を配布した。また、配布要望の内容についての申請者との事前調整、申請書を受理した後の迅速な事務処理に努めた結果、申請書の受理から配布決定までの平均所要日数は平成13年度の7.5日から平成17年度の3.9日に短縮した。さらに、未保存の林木遺伝資源についても利用者の要請に応じて探索・収集し提供するサービス「林木遺伝資源の配布予約制度」を平成16年11月に新設し、利便性を向上させる体制を整えた。
3. さらに、平成17年12月に、我が国における林木遺伝資源に関する多くの機関等が連携を密にし、林木遺伝資源に関する情報や意見の交換を行い、林木遺伝資源の収集、保存、保全をより効率的、効果的に実施するための全国的なネットワークである「林木遺伝資源連絡会」を、森林管理局、都道府県、独立行政法人、大学、民間団体等の100の機関の参加により発足させ、メールマガジンの発行等の活動を開始した。
(資料 - 5)

(海外の林木遺伝資源の探索・収集)

海外に対する林木育種技術協力のために必要な海外の林木遺伝資源について、重点課題「アカシア属の種間交雑種創出のための基礎的技術の確立」の研究材料として用いることを目的としたアカシアアウリカリホルミス及びアカシヤマンギウム30点、この他、育種の対象、海外技術協力の対象となる可能性がある樹種等としてメルクシマツ、ユーカリ属等74点、計104点を探索・収集した。(資料 - 6)

評定 : a + a b c d

評定理由

$$\text{達成割合} = \frac{\text{達成} \times 1 + \text{半分以上達成} \times 0.5}{\text{具体的指標の数}} \times 100 = \frac{5}{5} \times 100 = 100\%$$

目標点数以上の国内及び海外の林木遺伝資源を探索・収集できたこと、及び計画に沿って、林木遺伝資源の増殖・保存、特性評価及び情報管理等の業務を実施することができ、本評価単位の達成割合が90%以上となることに加えて、特に、「林木遺伝子銀行110番」を新たに開設し、多くの要請を受けて増殖・保存及び里帰りを実施したこと、全国100機関の参加を得て「林木遺伝資源連絡会」を新たに設立し、直ちに活動を開始したこと、「林木遺伝資源の配布予約制度」の新設やパンフレットの作成・配布等を積極的に行い、林木遺伝資源の配布件数及び配布点数を大幅に増加させたことなど、積極的な事業展開を行い、実績を上げることができたことから、「a+」と評定した。

評価委員会の意見等

- ・ 林木遺伝子銀行110番など、センターが持つ技術力を最大限活かすとともに、連絡会の設立等社会のニーズに対応した新しい取り組みに挑戦されていることは評価する。
- ・ 引き続き、戦略的に目標設定を行って、林木遺伝資源の収集・保存に取り組んでほしい。

評価委員会評定 : a + a b c d

(資料 - 1)

林木遺伝資源の探索・収集点数

(単位：点数)

区分\本所・育種場	本所	北海道	東北	関西	九州	計
絶滅に瀕している種等	291	81	91	134	199	796
育種素材として利用価値の高いもの	1,302	1,159	1,345	1,292	1,022	6,120
その他森林を構成する多様な樹種	189	49	9	62	336	645
計	1,782	1,289	1,445	1,488	1,557	7,561

(資料 - 2)

林木遺伝子銀行110番の受諾状況

所在地	主な個体の名称等	件数	個体数
北海道	森の巨人たち百選「縁桂」、町指定天然記念物「下川小学校開校記念樹」、史跡白老仙台藩陣屋跡の「陣屋の赤松」等	7	7
岩手県	寶積寺の大杉、和賀仙人姥スギ、村指定天然記念物「五龍のフジ」	3	7
秋田県	市指定天然記念物「天神様の細葉の椿」、町指定天然記念物「豊栄の松」等	3	3
宮城県	森の巨人たち百選「えぼし千年杉」、巨樹・古木「四ノ宮のオンコ」	2	2
新潟県	村指定文化財、「田中の一つ松」、市指定の保存樹木「カラカサの松」、市指定天然記念物「半蔵金の杉」	3	3
福島県	国指定天然記念物「馬場ザクラ」	1	1
茨城県	町指定天然記念物「法龍寺の榎」、県指定天然記念物の真鍋小学校の「真鍋の桜」、助川小学校の「四代桜」等	4	8
栃木県	市指定天然記念物	1	1
群馬県	カエデ類の名木「上州の七変化」	1	1
千葉県	村指定天然記念物のヤマザクラ、巨樹・古木のシダレザクラ等	6	6
埼玉県	国指定天然記念物「石戸の蒲ザクラ」、市指定の巨樹・古木・銘木「實相院の赤松」	2	2
東京都	記念樹「グラントヒノキ」及び「グラントギョクラン」、金子稲荷の御神木のイヌザクラ等	5	5
神奈川県	市指定天然記念物の御嶽神社の「鳥居杉」	1	1
静岡県	巨樹・巨木「お蔵の裏の松」	1	1
長野県	絶滅危惧種「阿寺国有林のハナノキ」、「柿其溪谷のハナノキ」、県指定天然記念物「大塩のイヌザクラ」	3	3
石川県	銘木「八房の梅」、特別名勝兼六園の「唐崎松」、「根上松」、「巢ごもり松」等	3	7
滋賀県	市指定天然記念物「畑シダレザクラ」	1	1
京都府	京都市区民誇りの木「正宗の木」	1	1
三重県	県指定天然記念物の花垣神社の「花垣のヤエザクラ」、市指定天然記念物「西明寺のクロマツ」等	3	3
和歌山県	衰退林分のコウヤマキ及びクロマツ	2	11
兵庫県	香雪美術館の「香雪桜」、銘木「八房の梅」	2	2
岡山県	銘木「菊桜」	1	1
鳥取県	とっりの名木100選「三又エノキ」、巨樹・古木のエノキ	1	2
島根県	巨樹・古木「宝福寺のゴヨウマツ」、巨樹・古木のキャラボク	2	2
愛媛県	銘木「金龍桜」、県指定天然記念物「イトザクラ及びウバヒガン」、県指定天然記念物「医王寺トチの木」等	4	8
大分県	巨樹・銘木「教法寺門前大杉」、市保存樹(指定13号)「山の神のスギ」	2	2
熊本県	市指定天然記念物「産神社の杉」、村指定天然記念物「東小学校校庭のケヤキ」、巨樹・銘木「東小学校校庭のクスノキ」等	7	8
宮崎県	村指定天然記念物「宇納間のいちいのき」	1	1
合計		73	100

(資料 - 3)

林木遺伝子銀行 110 番による里帰りの実施状況

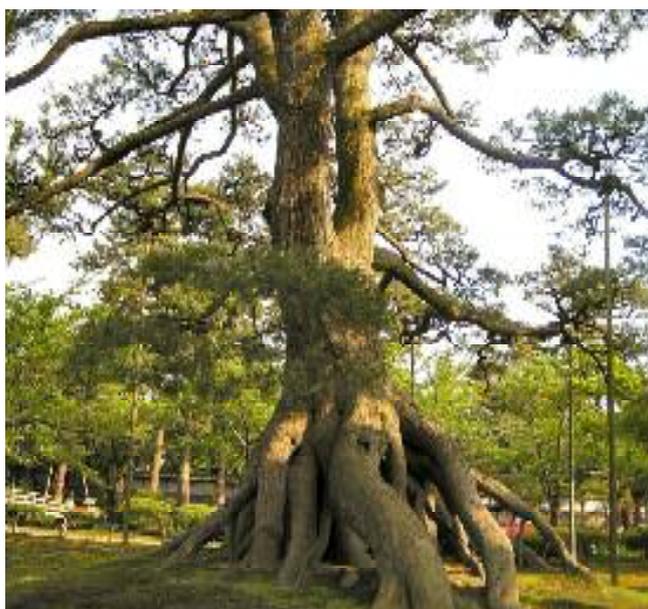
3年間で73件(37樹種100個体)受諾



15件(11樹種24個体)について里帰りを実施



台風で倒壊した熊本県阿蘇市指定の天然記念物「産神社の杉」(写真左)と増殖中の苗木(写真右上)及び後継苗木の里帰り(写真右下)



日本三名園の一つ、石川県の特別名勝兼六園の「根上り松」(写真左)と増殖中の苗木(写真右上)及び後継苗木の里帰り(写真右下)

(資料 - 4)

林木遺伝資源の増殖・保存点数

(単位：点数)

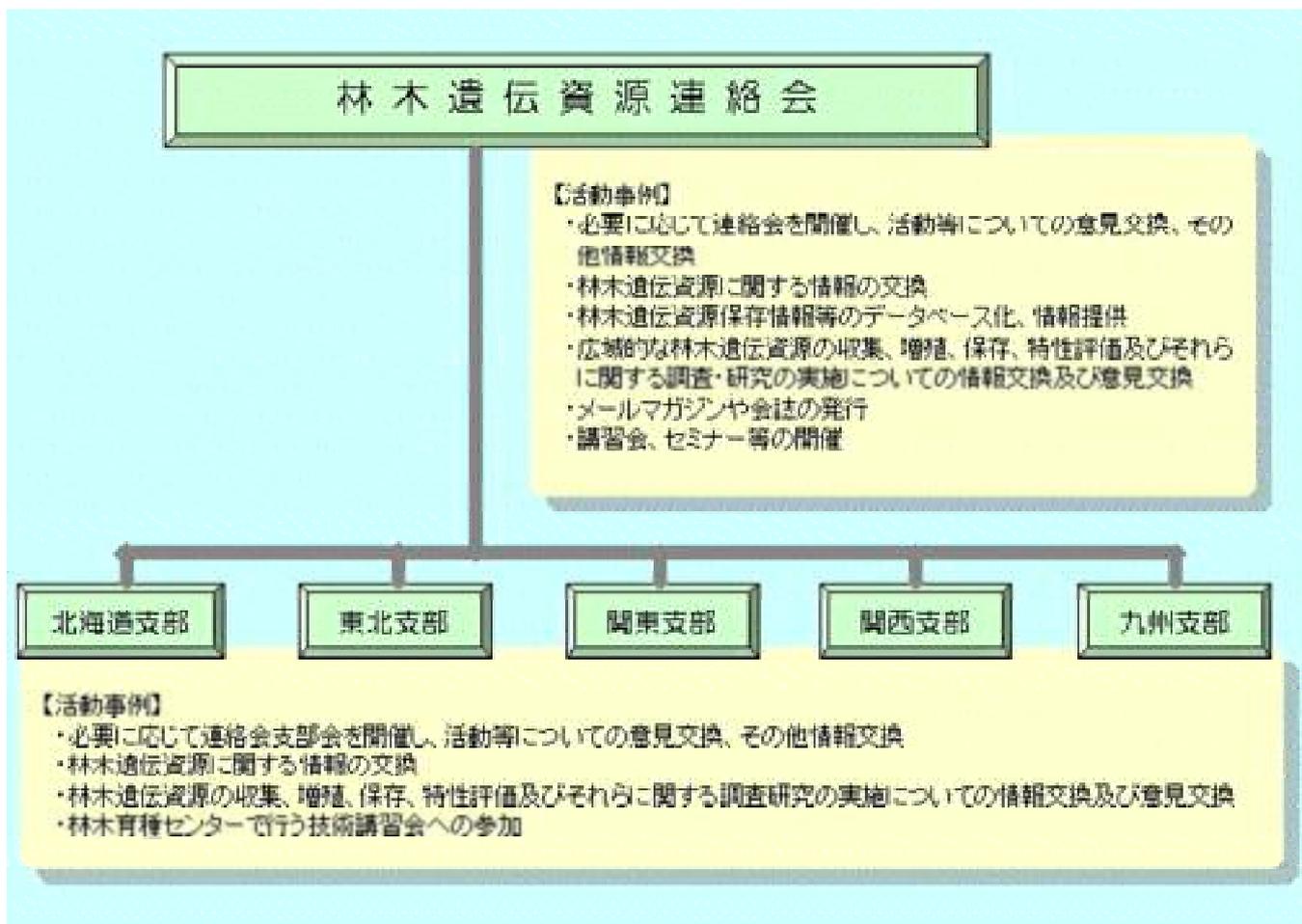
区分\ 本所・育種場	本所	北海道	東北	関西	九州	計
増殖点数	939	386	512	571	636	3,044
保存点数	4,884	255	165	181	668	6,153
うち成体(苗木)	598	255	165	181	668	1,867
うち種子・花粉	4,286	-	-	-	-	4,286

(注) 1. 増殖点数は、第一期中期計画(平成13～17年度。以下同じ。)の期間中にさし木等に着手した点数であり、成体の保存点数は、さし木等による増殖の後、数年間の養苗を経て、第一期中期計画の期間中に新たに定植し保存した点数である。

2. 種子・花粉については、本所の貯蔵施設において集中保存した。

林木遺伝資源連絡会の目的、組織及び活動事例

目的：林木遺伝資源連絡会は、会員相互の連携を図り、林木遺伝資源に関する情報や意見の交換、技術の研鑽等を行い、我が国における林木遺伝資源の確保、保全及び特性評価の推進に寄与することを目的とする。



今中期計画における海外林木遺伝資源の探索・収集の概要

種名(学名)	和名	系統数	備考
<i>Acacia aulacocarpa</i>	ニューギニアワットル	1	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Acacia auriculiformis</i>	アカシアアウリカリホルミス	27	重点課題の研究対象樹種
<i>Acacia catechu</i>	アセンヤクノキ	1	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Acacia crassicarpa</i>	アカシアクラッシカルパ	1	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Acacia mangium</i>	アカシアマンギウム	3	重点課題の研究対象樹種
<i>Acacia mearnsii</i>	モリシマアカシア	1	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Agathis robusta</i>	サウスクイーンズランドカウリ	1	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Alnus cremastogyue</i>	シナハンノキ	1	中国の郷土樹種
<i>Alnus ferdinandi-coburgii</i>		1	中国の郷土樹種
<i>Alnus nepalensis</i>	ネパールハンノキ	1	中国の郷土樹種
<i>Dalbergia cochinchinensis</i>	シタン	1	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Dalbergia oliveri</i>	ビルマチューリップウッド	1	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	ユーカリカマルドレンシス	2	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Eucalyptus grandis</i>	ユーカリグランディス	6	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Eucalyptus maidenii</i>	ユーカリマイデニー	1	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Eucalyptus pellita</i>	ユーカリペリタ	1	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Eucalyptus urophylla</i>	ユーカリウロフィラ	1	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Melaleuca cajuputi</i>	カユプチ	7	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Ochroma lagopus</i>	バルサ	1	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Paraserianthes falcataria</i>	モルッカネム	1	育種の効果が期待できる造林樹種
<i>Pinus armandii</i>	タカネゴヨウ	1	中国の郷土樹種
<i>Pinus densata</i>	高山松	1	中国の郷土樹種
<i>Pinus merkusii</i>	メルクシマツ	40	育種の効果が期待できる東南アジアの郷土樹種
<i>Pinus yunnanensis</i>	ウンナンマツ	1	中国の郷土樹種
<i>Tectona grandis</i>	チーク	1	育種の効果が期待できる造林樹種
合 計		104	

評価シート 1

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート(評価単位用)

中期目標大項目 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
中期目標中項目 種苗の生産及び配布

評価単位	種苗の生産及び配布
<div data-bbox="225 584 1449 792" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"><p>この項目では、都道府県等における採種(穂)園の改良等の推進や適切な種苗の生産・配布に資するため、特性表の充実・配布等による都道府県等への情報提供を行うとともに、都道府県等からの要請に応じた新品種等の種苗(原種)の計画的な生産・配布やアンケート調査を行う。</p></div> <p>評価単位に係る業務の実績に関する概要</p> <p>(精英樹特性表の充実等)</p> <p>1 . 検定林 3 1 4 箇所の調査を行い、これらの調査データとともに都道府県における検定林の調査データをデータベースに入力し調査データの集積を進めるとともに、これらのデータを用いて精英樹の諸特性の評価を行い、北海道、東北、関東、関西、九州の各育種基本区の精英樹特性表の作成、充実を図った。</p> <p>2 . また、北海道育種基本区のトドマツ精英樹、関東育種基本区のスギ及びヒノキの精英樹、関西育種基本区のスギ精英樹並びに九州育種基本区のスギ精英樹について、特に諸特性の優れたものを取りまとめた推奨品種特性表を作成し、それぞれ育種基本区内の都道府県等に対して提供した。(資料 - 1)</p> <p>(新品種等の種苗の生産及び配布)</p> <p>1 . 都道府県等から配布要望のあった花粉の少ないスギ品種等 1 , 9 1 0 系統(年度毎の重複は排除していない。)の苗木(つぎ木苗、さし木苗)及び穂木 3 8 , 3 3 3 本について、配布の時期、内容、数量とも全て要望どおりに生産し配布した。(資料 - 2)</p> <p>2 . また、平成 1 6 年度に新たに開発した雄性不稔スギ(無花粉スギ)「爽春」(品種登録出願中。)については、都県から、採穂園造成用等として穂木又は苗木を早期に配布して欲しいとの要望が強かったことから、自動ミストの温室及び加温したさし木床を用いて発根率の向上と成長の促進を図り、その結果、平成 1 7 年度に、配布要望のあった関東育種基本区内の 6 都県に「爽春」の原種を配布することができた。</p> <p>(アンケート調査と業務への反映)</p> <p>1 . 毎事業年度、種苗(原種)を配布した都道府県等を対象に、配布した種苗の品質や梱包状況、林木育種技術の講習・指導、情報提供等についてのアンケート調査を実施した。その結果、顧客満足度は、5 段階評価で各事業年度とも 4 . 7 ~ 4 . 8 であった。</p>	

2. また、アンケート調査の結果を踏まえて、種苗の発送の際の蒸散防止策の徹底による品質向上や実習をより多く取り入れた講習会の開催に取り組むなど、業務への反映に積極的に取り組んだ。
3. さらに、新品種の開発や育種種苗の普及についての林業者のニーズ等を把握するため、毎事業年度開催される林木育種推進地区協議会や種苗需給調整会議等において情報の収集を行うとともに、平成15年度には、全都道府県を対象にしたアンケート調査を実施した。また、都道府県に対して、都道府県が行う林業指導普及事業を通じた新品種等のPRや林業者等のニーズ把握についての要請を行った。(資料 - 3)

評定

a +

a

b

c

d

評定理由

$$\text{達成割合} = \frac{\text{達成} \times 1 + \text{半分以上達成} \times 0.5}{\text{具体的指標の数}} \times 100 = \frac{3}{3} \times 100 = 100\%$$

計画に沿って、「精英樹特性表」の充実、種苗の計画的な生産及び配布及びアンケート調査の実施とその結果の業務への反映に取り組むことができ、本評価単位の達成割合が90%以上であることから、「a」と評定した。

評価委員会の意見等

評価委員会評定

a +

a

b

c

d

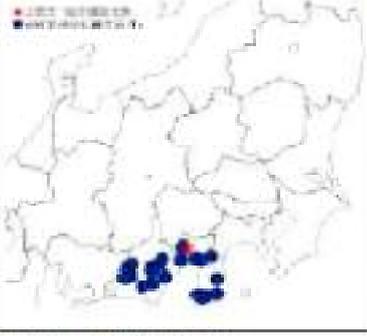
(資料 - 1)

関東育種基本区ヒノキ推奨品種特性表(平成17年度版)(抜粋)

成長
東海育種区

○A級 富士1号(ヒノキ)

20年次成長		導直性		備考
胸高	胸高直径	幹	根元	
5	5	4	4	

車 庫 名	群馬県産林産物振興事業	推奨種コード	JGT	
育 種 基 本 区	群馬	育 種 区	高橋	
親木林の所在地	群馬	原産の林産物	林産物センター本部	
<p>「特性」 成長、導直性ともに高い樹種を持っている。群馬の在来品種と比較すると、高橋では104%、群馬県産では117%であった。 育種素材採集地等で選定したクローンの特性(幹の太さ・幹の導直性・葉の自然着葉性)がよい。ヤング木(20)</p> <p>「適応地帯及び環境条件等」 群馬県産基本区(群馬県)から選定された樹種である。群馬県内の東伊豆町(群馬)の樹種(樹高200~4,100m)に類似した、樹高100m程度の樹種であった。</p>				
問い合わせ先	群馬県林産物振興センター 産林産物センター	TEL:028(266)2121 TEL:028(266)2211	FAX:028(266)2276 FAX:028(266)2232	

(資料 - 2)

種苗(原種)の配布実績

区分\本所・育種場	本所	北海道	東北	関西	九州	累 計
配布先機関数	25	7	10(6)	29(4)	24(1)	95(11)
配布系統数	341	145	391	481	552	1,910
配布本数	4,609	1,264	14,128	11,264	7,068	38,333

- (注) 1. 「配布先機関数」の欄の()書きは、基本区以外の機関に配布した場合で外書で表した。
 2. 「配布系統数」は、品種が重複する場合もあることから配布品種数になるとは限らない。

(資料 - 3)

都道府県への新品種開発や育種種苗の普及についての林業者のニーズ等調査の結果概要

都道府県が把握しているユーザの品種に対する主な要望

- ① 病虫害抵抗性品種(マツノザイセンチュウ、スギカミキリ)
- ② 成長の優れた品種
- ③ 花粉症対策に優れた品種
- ④ 幹の導直性に優れた品種
- ⑤ 心材色の優れた品種
- ⑥ 材の強度に優れた品種
- ⑦ 広葉樹優良形質品種

把握の方法としては、種苗生産業者、森林組合及び森林所有者等から日常の普及指導事業や各種会議の場において把握している。

中期目標大項目 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
 中期目標中項目 調査及び研究

評価単位	新品種の開発等のための林木育種技術の開発
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>この項目では、新品種の開発等に必要な系統間差異や遺伝様式等を解明するための調査・研究及び検定・評価手法、育種年限の短縮に資する遺伝子組換え関連技術、効率的な採種園の造成・管理技術等の林木育種技術を開発するための調査・研究を進める。</p> </div> <p>評価単位に係る業務の実績に関する概要</p> <p>(精英樹等の第二世代品種を効果的に開発するための技術開発) <u>スギ等の主要 2 形質の遺伝様式の解明</u>については、</p> <p>(1)スギについて、関東育種基本区の交配家系の 20 年次までの検定林の調査データを解析した結果、樹高、胸高直径ともに母樹と花粉親の効果が認められ、母樹、花粉親の寄与率はほぼ同等と考えられた。また、狭義の遺伝率は、樹高では年次とともにやや小さくなり、胸高直径では大きくなる傾向が見られた。</p> <p>(2)カラマツについて、関東育種基本区の自然交配家系の 30 年次までの検定林の調査データから遺伝率及び遺伝相関係数を推定し、選抜年次による遺伝獲得量の変異を検討した結果、遺伝獲得量は、10～15 年次に最大値をとり、20 年次からほぼ横ばいとなった。</p> <p>(3)これらの結果から、スギの樹高と胸高直径の遺伝様式、カラマツの選抜年次による遺伝獲得量の変異を解明することができ、その成果は第二期中期計画(平成 18 年～22 年度。以下同じ。)における第二世代精英樹の選抜に活用する。(資料 - 1)</p> <p>(特性評価や選抜をより合理的に行うための技術開発) 1. <u>精英樹の利用目的別の評価・分類手法の開発</u>については、</p> <p>(1)九州育種基本区におけるスギのさし木クローンで設定した検定林を対象として、成長パターンを中心とした解析を加えた結果、成長の早晩に品種ごとの特徴があることを示した。さらに、年輪構造の解析から早晩性に関するクローンの特徴が北九州、中九州、南九州で同じ傾向を示し、遺伝的支配が強いことを示した。これらは、長伐期施業に適する品種として晩生の成長特性を持つ品種の選抜を可能にするものである。</p> <p>(2)また、構造材利用、板材利用、集成材等の工業用原材料としての利用等木材のそれぞれの利用形態に適した品種を開発するため、これらと関連の深いヤング率、密度、心材含水率、肥大成長量を総合してクローンを評価・選抜すると、指標の相互間の負の相関関係によって選抜の効果が低くなる。一方、それぞれの用途に関連した指標に絞って精英樹クローンを評価・分類することによって効率的に高い選抜効果が得られることを明らかにした。</p> <p>(3)これらの結果から、精英樹の利用目的別の評価・分類手法を開発することができ、その成果は、九州育種基本区において、平成 17 年度に公表した成長の優れたスギ品種、成長・材質の優れたスギ品種、材質の優れたスギ品種計 16 品種の開発に活用した。(資料 - 2)</p>	

2. 精英樹等の系統評価・分析システムの開発については、

- (1) 当センターでN 8 8 Basicで開発したB L P法による解析プログラムをM S -Window sで利用できるようにすること等によって、遺伝的な特性を総合的に予測できるB L P法に基づいた系統評価システムを構築した。また、系統評価の計算の流れと各プログラムの役割を解説した使用方法のマニュアルを作成・公表し、系統評価・分析システムの構築を完了した。
- (2) また、構築したシステムによって関東育種基本区の2 0年次までのスギ実生検定林で算出した親の樹高、胸高直径の育種価で系統を評価し、供試回数の違いを評価値に反映できること、評価値から選抜効果を検討できることを確認した。このことによって、本システムが優良系統の選抜に有効であることを明らかにした。
- (3) さらに、本システムによってスギ交配検定林データを解析し、個体の育種価は、育種集団林から第二世代精英樹を選抜する手段として有効であること、個体の育種価を用いた選抜指数は、次世代育成のための交配親を選択するのに望ましい手法であることを明らかにした。
- (4) これらの成果は、第二期中期計画における二酸化炭素の吸収・固定能力の高いスギやトドマツの品種開発等に活用する。(資料 - 3)

(地球温暖化防止に資する二酸化炭素の吸収・固定能力の高い品種を開発するための技術開発)

1. スギを対象とした木部の炭素固定能力の評価・検定手法の開発については、

- (1) スギ精英樹6クローンについて密度、炭素含有率、抽出成分量の個体内変異を明らかにし、これらについて単木当たりの推定方法を確立した。これに基づき、スギ精英樹4 1クローン、2 3 1個体を供試材料として、抽出成分量、密度、炭素含有率のクローン間変異を明らかにするとともに、いずれの形質も遺伝率が高いことを明らかにした。
- (2) また、4 7クローンを対象としてモデル選抜をした結果、密度と成長によって得た選抜指数で選抜すると炭素固定量に関する最も大きな遺伝的獲得量(2 1 . 3%)が得られることを明らかにした。
- (3) これらの結果から、炭素固定能力の評価・検定手法を開発することができ、その成果は、第二期中期計画で実施する二酸化炭素の吸収・固定能力の高いスギ品種の開発に活用する。(資料 - 4)

2. 熱帯産早生樹を対象とした炭素固定能力に関する調査(林野庁からの受託業務。研究期間：H15～19年度。)については、インドネシア東部におけるファルカータの固定プロット3 2箇所の3回の調査データを用いて暫定的な林分成長モデルを作成した。この成長モデルは今後改良する余地はあるものの、これによって産地や個体選抜による林分収穫の増加量をより正確に予測できるようになった。(資料 - 5)

3. DNA分析技術を利用した熱帯産重要造林樹種の効果的育種手法の開発(科学研究費補助金により実施。研究期間：H15～16年度。)については、様々な樹種に適用できるDNAマーカー開発法の確立を目的とし、エンリッチメント法によるマイクロサテライトマーカー(2あるいは3塩基の繰り返し配列の回数の違いによる多型をマーカーにしたもの)開発手法を検討した。その成果によってアカシアマンギウムマイクロサテライトマーカーを開発し、同樹種の個体識別技術を確立した。

4. 国際共同研究シベリアカラマツ産地試験林実施に向けた企画調査(科学研究費補助金により平成17年度に実施。)については、シベリアカラマツを対象にした世界的規模での産地試験林設置とそれらを利用した国際共同研究の実施に向けた協議を行い、国際的な研究実施体制を確立した。

(材質の優れた品種を効率的に開発するための技術開発)

1. 心材含水率の簡易な測定技術の開発については、

- (1) 予備調査の結果から選出したスギの心材含水率の高いクローンと低いクローン、心材含水率は中程度だが樹幹内の水分分布に偏りのあるクローン等7クローンについて、2年間にわたり季節ごとに横打撃による振動数の測定を繰返し行った。その結果、横打撃による振動数はクローン間で大きく異なり、その相対的な違いは季節の違いにほとんど左右されないことを確認した。
- (2) また、上記のクローンを含む15クローンから供試材を採取して生材含水率を測定し、それらが横打撃による振動数との間に高い相関関係があることを明らかにした。
- (3) これらの結果から、各クローンの生材含水率の高低を簡易に判定できる材質測定技術を開発することができ、その成果は、第二期中期計画における材質の優れたスギ品種等の開発に活用する。(資料 - 6)

2. スギ等の密度やヤング率等の系統間変異の解明については、

- (1) 関東育種基本区内のスギの検定林の精英樹4クローン及び4家系から採取した供試材を用いて密度、ヤング率等の測定を行い、そのデータを解析した結果、ヤング率と密度のそれぞれのクローン平均値の間に正の相関関係が認められた。また、5クローンについて樹高階ごとに測定したヤング率に明らかなクローン間差は認められたものの、樹高によっても明らかな変異が認められた。このことから、木材性質のクローン間差を明らかにするためには、評価部位を一定にする必要があることが示唆された。
- (2) また、北海道育種基本区のカラマツの試験地等から採取した供試材を用いて、カラマツ12クローン及びグイマツ×カラマツF₁の11家系の年輪幅と密度の測定データを解析した。その結果、いずれの木材性質も変動係数はカラマツで6%、グイマツ×カラマツF₁で5%と小さかった。一方、カラマツでは、年輪幅と密度の間に明確な相関関係は認められなかった。このことから、肥大成長に優れ、密度も大きいクローンを選抜できることが示唆された。
- (3) これらの結果から、スギ等の密度やヤング率等の系統間差異が解明でき、その成果は、第二期中期計画における材質の優れた品種等の開発及び材質評価に関連した調査・研究の基礎データとして活用する。(資料 - 7)

(育成複層林施業に適合した耐陰性品種を開発するための技術開発)

1. 庇陰下及び庇陰解除後の成長の系統間差異の解明については、

- (1) 関西育種基本区のスギ耐陰性候補クローン19クローンを用いて設定した樹下植栽試験地を調査した結果、樹下植栽後2年目までの成長は不良であったが、それ以降では向上した。また、そのクローン間差は大きく、最大値と最小値の間に2倍以上の差が生じた。
- (2) また、関西育種基本区のスギ耐陰性候補系統12家系を用いて設定した樹下植栽試験地を調査した結果、樹下植栽による成長の低下や成長量の家系間差はスギほど顕著ではなかったが、樹下植栽後2年目以降は統計的に有意な家系間差が生じた。
- (3) さらに、樹下植栽したスギの庇陰を解除したところ、樹高、直径ともに成長が回復し、形状比も低下して一般的な値に近くなった。また、庇陰解除後の成長の回復量はクローンによって異なった。
- (4) これらの結果から、樹下植栽時と庇陰を解除した後の成長についての系統間の差異を解明することができ、その成果は、第二期中期計画におけるスギの耐陰性品種の開発に活用する。(資料 - 8)

2. クロロプラスト光化学系の量子収率パラメータによるスギ精英樹の耐陰性分析に関する研究(科学研究費補助金により実施。研究期間：H16~17年度。)については、スギ精英樹17クローンを供試材料として光合成量子収率(光合成における光エネルギー)

ギーの利用効率)に関するパラメータを検討した。その結果、光飽和しやすいクローンとしにくいクローンとが存在することが明らかとなった。光飽和しやすいクローンは耐陰性とみなせることから、本手法が耐陰性の早期検定法として利用できる可能性がある。

(育林コストの削減に有効な品種を開発するための技術開発)

下刈りを省略した場合の成長の系統間差異の解明については、

- (1)平成11年度に試験園内に定植したスギ精英樹15クローン及びヒノキ精英樹10家系について、下刈り処理区及び下刈り無処理区の相対照度並びに樹高、根元直径及び樹冠幅を測定するとともに、調査結果を分析した。
- (2)この結果、スギの試験地においては、枯死率にクローン間差が認められなかったが、成長量には有意差が認められた。また、クローンと下刈り処理の交互作用は有意ではなかった。さらに、下刈り区で成長の良いクローンは、無下刈り区でも成長がよい傾向が認められたことから、5年次における下刈り区の成長量に基づいてクローンの選抜が無下刈り区の成長の改良にどの程度の効果を与えるかを試算したところ、無下刈り区からの直接選抜効果の60%程度を期待できるとの試算結果を得た。以上から、下刈りの省力化に資する優良クローンの選抜は、初期成長の結果によって選抜できることが示唆された。
- (3)ヒノキの試験地においては、植栽当初に家系間差は認められなかったが、5年次以降は成長量に有意差が認められ、スギと同様に年次が進むにつれてその差が大きくなっていく傾向が認められたが、枯死率には有意差は認められなかった。また、いずれの形質も、家系と下刈り処理の交互作用は有意ではなかった。
- (4)これらの結果から、スギ及びヒノキの下刈り処理の有無による初期成長特性の系統間の差異を解明することができ、育林コストの削減に有効な品種として下刈り作業を省力化した施業に適した品種の開発が可能であることが示唆された。この成果は第二期中期計画における育林コスト削減に有効な品種の選定及び情報提供に活用する。(資料 - 9)

(広葉樹の用材生産用の優良品種を開発するための基礎情報の収集)

ケヤキ等の基礎情報の収集については、

- (1)関東育種基本区のケヤキの開花・結実の年次変動と気象条件との関係を調査分析し、前年の6月上旬の平均気温が高いと翌年の着花量が多い傾向にあることを見出した。
- (2)また、ケヤキの花粉の貯蔵試験では、短期保存の場合は花粉を乾燥後、4で30日以上保存が可能であること、長期保存においては液体窒素中で2年以上保存が可能であることを明らかにした。
- (3)さらに、ケヤキの造林初期の成長等の系統間の差異については、関西育種基本区と九州育種基本区に設定した産地試験地の調査結果から、種子の由来が関東、関西及び九州の産地の間で樹高成長に差が認められた。また、タブノキについては、実生家系で設定した試験地の調査結果から、家系間に樹高成長の差が認められた。
- (4)これらの成果に加えて、さらに基礎情報を蓄積するため、第二期中期計画では成長量の系統間差等について調査を継続する。(資料 - 10)

(抽出成分等を利用する樹種の優良品種を開発するための技術開発)

1. ハゼノキ選抜個体の検定方法の開発については、

- (1)選抜個体の果実収量を簡便に評価するため、個体当たりの推定果実収量を個体の果房数と標準的な3果房重量の積で求め、その値を樹冠の表面積に相当する回転楕円体の表面積で除して基準化した値を求めることで、異なる大きさの個体間の果実収量の比較を可能にする手法を開発した。
- (2)また、樹冠の中部からサンプルを採取することによって個体の代表値を求めること

が出来ることを見出すとともに、抽出時間を格段に短縮すること等によって含口ウ率を効率的に評価する手法を確立した。

- (3) これらにより、ハゼノキの優良品種を開発するための果実収量の検定手法を開発するとともに、含口ウ率の効率的な評価手法を確立することができ、その成果は、九州育種基本区で平成17年度に公表した木口ウ生産に適したハゼノキ品種の開発に活用した。(資料 - 11)

2. ミツマタの倍数体の育成技術の開発については、

- (1) コルヒチン処理した四倍体の種子から育苗した個体の中から葉の外部形態の違いにより八倍体候補個体を選び、これらの中から染色体観察により八倍体を選んだ。次に、選ばれた八倍体を母樹にして四倍体の花粉を受粉させて交配種子を採取し、その実生個体の染色体を観察することによって六倍体を選んだ。交配実生苗全体に占める六倍体の出現率は3.6%であった。また、六倍体の確認ではフローサイトメトリー(生物の組織を薬品処理して構成細胞をバラバラにした後、蛍光処理をし、処理した細胞を含む溶液を細い管に通してこれにレーザー光線を当てて、染色体数やDNA量を測定する方法)も有効であった。
- (2) 以上の手順により、ミツマタの六倍体や八倍体の倍数体の育成技術を開発することができ、その成果は、技術情報誌等で一般に公表する。(資料 - 12)

(花粉症対策に有効な品種を開発するための技術開発)

1. スギ花粉中のアレルゲンの定量法の確立及びアレルゲン含有量の系統間差異の解明については、

- (1) アレルゲンCry j 2の定量法について、従来、Cry j 2の抽出に使用されていた弱塩基性抽出溶媒に塩化ナトリウムを加えることによって、Cry j 2の抽出効率が大きく向上することを見出し、Cry j 2の抽出法を改良した定量法を開発した。これまで、花粉中のCry j 2含有量はCry j 1の含有量の約10分の1から5分の1程度と考えられていたが、Cry j 2の新しい定量法を適用することによって、Cry j 1と同程度(花粉1g当たり約400 µg)含まれていることを明らかにした。
- (2) また、開発したCry j 2の定量法を用いて、4箇所のスギ採種園に共通して植栽されている12クローンを対象に、Cry j 1及びCry j 2の含有量の定量を4年間にわたって繰り返した。そのデータを分析し、環境、年次の差異を含めて遺伝率を推定した結果、Cry j 1は0.17、Cry j 2は0.23であった。また、関東育種基本区のスギ精英樹99クローンのアレルゲンCry j 1含有量とCry j 2の含有量を定量したデータを分析したところ、クローンによって大きく異なるとともに、両アレルゲンの間には有意な正の相関が認められた。
- (3) これらの結果から、Cry j 1の含有量とCry j 2の含有量には大きなクローン間差が認められること及び両者がともに少ないクローンを選抜できる可能性があること等を明らかにすることができ、その成果は、関東育種基本区で平成17年度に公表したアレルゲンの少ないスギ品種の開発に活用するとともに、第二期中期計画で実施する関東育種基本区以外の育種基本区の花の少ないスギ等を対象としたアレルゲン含有量の測定・評価及び情報の提供に活用する。(資料 - 13)

2. スギ花粉アレルゲンにおける分子構造の変異に関する研究(科学研究費補助金により実施。研究期間：H17～18年度。)については、スギ花粉の主要アレルゲンのうち、主にCry j 1についてアイソフォームの探索を進めた。スギ精英樹269クローンを対象に、SSCP(Single-Strand Conformation Polymorphism)分析により、Cry j 1をコードする領域における塩基配列の変異を調べた。その結果、アミノ酸配列の異なるアイソフォームを生産すると考えられたクローンについて、Cry j 1のmRNAを単離して塩基配列を明らかにしアイソフォームの発現を確認するため、雄花を採取した。

3. ヒノキの花粉生産性の系統間差異の解明については、

- (1) 関東育種基本区の334クローンの精英樹を対象に、4年間にわたって5段階の指数により調査した。その結果、自然着花量、強制着花量ともに顕著なクローン間変異が認められ、広義の遺伝率は自然着花量で0.256、強制着花量では0.397であった。また、双方の結果の間には有意な順位相関が認められた。なお、4年間の調査を行った九州育種基本区、2年間の調査を行った関西育種基本区においても同様の傾向が認められた。
- (2) また、強制着花量は自然着花量よりも年次変動が小さく安定しており、ジベレリン処理を行うことにより、雄花着花性について短期間で信頼性の高い評価ができることを明らかにした。
- (3) これらの結果から、ヒノキの花粉生産性の系統間差異が解明でき、その成果は、第二期中期計画における花粉の少ないヒノキ品種の開発に活用する。(資料 - 14)

4. 雄性不稔(無花粉)スギの探索及び雄性不稔スギと成長・材質等の優れたスギ品種等との人工交雑については、

- (1) 雄性不稔スギの探索を林木育種センターが保有する雄花が着生した全てのスギを対象に実施した。平成17年度末までに、関東育種基本区における「爽春」(平成17年1月に品種登録出願)の他、東北、関東、関西の各育種基本区において雄性不稔と考えられるスギを一個体ずつ見出した。
- (2) また、雄性不稔遺伝子をヘテロで保有する個体の探索も兼ねつつ、平成16年に開発した雄性不稔スギの「爽春」を母樹とした60組合せの交配を実施した。
- (3) さらに、雄性不稔スギ「爽春」の効率的な増殖法の開発を目的として、当年枝を11種類の培地で3ヶ月間培養して最適の培地を見出すとともに、炭酸ガス処理が発根に有効であることを見出した。
- (4) これらの成果は、第二期中期計画における雄性不稔の特性を持つ精英樹等の開発に向けた交配苗木の育成、雄性不稔遺伝子をヘテロで持つ個体の開発、「爽春」の増殖に活用する。(資料 - 15)

5. スギ花芽・花器官形成遺伝子及び転写制御領域の単離と機構解析に関する研究(科学研究費補助金により実施。研究期間：H15~16年度。)については、花器官形成遺伝子としてこれまでに明らかにした雄花特異的に発現するMADS-box遺伝子(シロイヌナズナの遺伝子分析で花器官の制御に関係する一連の遺伝子)M8に加えて、MADSファミリー相同遺伝子を新たに単離し、雌花特異的に発現している遺伝子であることを明らかにした。これらはスギの花芽形成において重要な役割を担っていると考えられており、遺伝子組換えによる花芽分化の人為的な操作の可能性を示唆するものである。

また、スギMADS-box遺伝子の発現解析と花芽ロックアウトスギの作出に関する研究(科学研究費補助金により実施。研究期間：H17~18年度。)については、様々な植物種で単離されている花形成に関係するMADS-box遺伝子の配列情報をもとに、高度に保存されている領域にMADSプライマーを設計し、スギの雄花で発現しているMADS-box遺伝子の単離を試みた。その結果、新規のスギMADS-box遺伝子の一部と考えられるDNA断片の単離に成功した。

(抵抗性品種を開発するために必要な技術開発)

1. マツノザイセンチュウ抵抗性の遺伝様式の解明等については、

- (1) 同じ組み合わせの人工交配家系に対して3年間にわたって接種検定を行った結果、生存率の年次間変動は少ないことが明らかになった。また、フルダイアレル(3×3)の交配家系に対する接種検定の結果から推定した抵抗性の遺伝率は0.50と非常に高い値であった。同様に、同じ母樹に抵抗性の異なる個体を交配して得た子供の抵抗性は、花粉親の抵抗性の高低にしたがって変動した。このことは、クロマツにおける

マツノザイセンチュウ抵抗性は相加的遺伝分散の寄与が大きいことを示唆する。これらの結果は、人工交配によって抵抗性に関係する遺伝子を集積し、抵抗性をより高くできることを示唆する。

(2)これらの結果から、マツノザイセンチュウ抵抗性の遺伝様式が解明でき、その成果は、第二期中期計画におけるより抵抗性の高い第二世代抵抗性品種の開発に活用する。(資料 - 16)

(3)また、低コストで抵抗性種苗を供給するシステムの開発を目的として、抵抗性マツのさし木試験を行い、諸条件の検討及び種苗生産コストの評価を行った。その結果、若齢木を剪定し、そこから発生した萌芽枝をさし付ければ発根率が大幅に向上することを明らかにした。また、さし木発根性に影響する用土、ホルモン処理やさし穂調整法についての調査を進めた。これらの成果の一部については、特許出願を行った。この成果は、マツ抵抗性品種苗の効率的な生産と苗木の普及に活用できる。なお、この調査・研究の一部は、先端技術を活用した農林水産研究高度化事業により実施した。(研究期間：H16～21年度。)(資料 - 17)

2. ヒノキ漏脂病の菌の接種による病害の系統間差異の解明については、

(1)接種検定に用いるシステラ菌をPDA培地や液体培地を用いて効率的に増殖し接種する方法を開発した。

(2)また、開発した方法で培養した菌を抵抗性候補個体群と対照個体群に接種したところ、対照個体群には樹脂流出が見られるものの、抵抗性候補個体群には樹脂流出が認められなかった。このことから、開発した接種法によってヒノキ漏脂病に対する系統間の差異を検定できることが示唆され、その成果は、ヒノキ漏脂病抵抗性の検定技術の開発に活用する。(資料 - 18)

3. ヒノキカワモグリガの被害の系統間差異の解明については、関西育種基本区の原種園において、スギ精英樹クローンのヒノキカワモグリガ被害の調査を4年間継続した。その結果、ヒノキカワモグリガ被害にクローン間差が認められ、その成果は、ヒノキカワモグリガ抵抗性検定技術の開発に活用する。(資料 - 19)

4. スギ雪害抵抗性の評価手法の開発と遺伝様式の解明については、

(1)東北育種基本区の検定林の調査データを解析して検討した結果、スギ雪害抵抗性は10～15年次の傾幹幅で表される根元曲がりによって評価するのが最適であることを明らかにした。

(2)また、抵抗性個体と感受性個体のフルダイアレル交配した家系で設定した検定林の調査結果から、片親、あるいは両親が感受性個体である交配家系は根元曲がりが見られ、片親が抵抗性個体である交配家系は根元曲がりが見られないことを認めた。また、自然交配家系と要因交配した人工交配家系の双方で遺伝率を検討した結果は、遺伝率が高く花粉親の効果が高いことを示すものであり、このことは育種の効率が高く、増殖には採種園方式が適することを示唆するものであった。

(3)これらの結果から、スギ雪害抵抗性の評価手法の開発及び遺伝様式の解明ができ、その成果は、次期中期計画における雪害抵抗性品種の開発に活用する。(資料 - 20)

(育種年限の短縮等を図るために必要な技術開発)

1. 形質と連鎖したDNAマーカーを含む領域の解明については、アカマツのマツノザイセンチュウ抵抗性品種である熊山25と佐賀関132との交配家系についてAFLPマーカー(制限酵素により切断した断片の長さの違いによる多型をマーカーにしたもの)578個、マイクロサテライトマーカー11個、SNPマーカー(遺伝子上の1塩基の配列の違いによる多型をマーカーにしたもの)4個のDNAマーカーを用いて作成した連鎖地図をもとにQTL解析を行い、熊山25及び佐賀関132ともにマツ

ノザイセンチュウ抵抗性と連鎖する領域をそれぞれ1箇所ずつ検出した。同様に、幼時の成長と連鎖する領域について熊山25において2箇所検出した。これらの成果は第二期中期計画におけるDNAマーカーの開発等に活用する。(資料 - 21)

2. マツESTデータベースを利用したSNP探索とSNPマーカーの開発に関する研究(科学研究費補助金により実施。研究期間：H17~18年度。)については、QTL解析によってマツノザイセンチュウ抵抗性に関与する領域の検出を行う研究の一環として、マツノザイセンチュウ抵抗性クローンに加え、アカマツ・クロマツ共に3個体を加えた計8個体を供試材料としてSNP探索を行った。その結果、40ESTで計207SNPを検出した。この他、連鎖地図に位置付ける上で有効と考えられるindelとSSRについても計22を検出した。

3. DNAマーカーによる個体の識別手法の開発については、

- (1) スギ精英樹等約1,000クローンをRAPDマーカー(調査するDNAをランダムな10塩基からなるDNA断片(プライマー)と混合する方法を用いてDNAを増幅し、電気泳動させて出てくるバンドをマーカーにしたもの。)により識別するとともに、得られたDNAマーカーの一部をSCARマーカー(RAPDマーカーとして利用するバンドについて、その塩基配列の一部を解読し、そのバンドだけを増幅するようにしたマーカー。)とし、マーカーの再現性を向上させた。これらの他、マイクロサテライトマーカーについても利用可能であり、高い精度で識別できた。(資料 - 22)
- (2) プナの精英樹38クローンの識別について、マイクロサテライトマーカーを2座用いることですべて識別できた。
- (3) ハゼノキの含口ウ率が高いと期待される優良形質候補木30クローンをRAPDマーカーにより識別した。
- (4) これらの成果は、第一期中期計画における品種の開発に活用するとともに、第二期中期計画におけるDNA分析を用いた研究課題に活用する。

(遺伝子組換えにより新品種を開発する林木育種技術の実用化に必要な技術開発)

1. 遺伝子導入に適した不定胚の培養系の開発については、

- (1) スギ、ヒノキ、クロマツ、アカマツの精英樹等の未熟種子胚の培養により不定胚形成能力を有する細胞の塊(エンブリオジェニックカルス)を誘導し、さらに不定胚を経由して植物体を再生させる培養系を開発した。
- (2) また、スギ及びヒノキについては不定胚培養において家系間で難易があることを明らかにするとともに、再生した植物体の順化を行った。

2. 遺伝子導入技術の開発については、

- (1) スギ及びヒノキにおいてアグロバクテリウム法により緑色蛍光タンパク質(GFP)遺伝子をエンブリオジェニックカルスに導入し、不定胚を経て安定的に組換え体を得た。スギについて遺伝子導入の手順は、(資料 - 23)のとおりで、ヒノキについてもほぼ同様の手順である。
- (2) クヌギについてはアグロバクテリウム法によりGFP遺伝子を不定胚に導入し、組換え体を得た。
- (3) 導入遺伝子の発現についてはいずれの組換え体においても蛍光実体顕微鏡で確認した。なお、パーティクルガン法では、遺伝子を打ち込む条件及びその際に用いる培養細胞の条件については確定したが、導入したGFP遺伝子の発現の頻度は低かった。
- (4) これらの結果、遺伝子導入技術を開発することができ、その成果は、第二期中期計画において組換え体の作出に活用する。

3. ポプラあて材形成におけるキシログルカンエンドトランスグルコシラーゼ反応の解

析に関する研究（科学研究費補助金により実施。研究期間：H17～18年度。）については、あて材形成時に特異的に発現するX E Tのアイソザイム間の変動を解析するとともに、形成層から時期別にm R N Aを調製しP C R分析を行って、その時期的変動を明らかにした。

- 4．組換え林木の安全性評価手法の開発に関する研究（農林水産技術会議事務局からの受託業務。研究期間：H15～17年度。）については、スギの花粉飛散距離を解明するため、黄金スギを花粉源とする調査を2年間行った結果、交雑に有効な飛散距離は最大約500mであった。また、アレロパシー（他感作用ともいい、植物が離れて生活している他種の生物に影響を与える現象）を評価するための手法については、作物で用いられている方法が有効であることを示した。

（天然林を構成する有用樹種の遺伝的多様性を確保しつつ諸形質を改良するために必要な技術開発）

- 1．ミズナラ天然林の遺伝的な構造の解明については、北海道育種基本区のミズナラ9林分について林況を調査してアイソザイム分析を行ったところ、遺伝的パッチのサイズは12～44mと推定され、林分の平均胸高直径が大きくなると遺伝的パッチサイズも大きくなる傾向を認めた。また、道内のミズナラ天然林は、葉緑体D N Aの多型変異から地理的に3つのタイプに区分できることを明らかにした。
- 2．ミズナラ天然林の交配実態の解明については、D N Aマーカーを用いて成木集団とその実生集団の遺伝的な多様性と両者の遺伝的な関係を分析した。分析の対象とした林分における成木集団の遺伝子多様度は高く、実生集団も成木集団とほぼ同程度の遺伝的多様度を保有していると推測された。400m×400mの試験林分内の平均花粉飛散距離は約100m、母樹当りの花粉親数は4.4と推定されたが、試験林分外からの花粉混入率が54%を占めた。したがって、成木間の花粉による遺伝子交流の範囲は100m以上であることを明らかにした。
- 3．これらの成果は、第二期中期計画におけるミズナラ天然林の諸形質の改良手法の開発のための調査・研究に活用する。（資料 - 24）

（効率的な採種園の造成・管理に必要な技術開発）

ミニチュア採種園の花粉動態や種子の自殖率の解明については、

- (1) 黄金スギを用いたモデルミニチュア採種園における調査結果から推定した自殖率は14%と高かった。しかし、剪定によって一般採種園とそれほど遜色のない5%程度まで下げることができることが明らかになった。
- (2) 同じ採種園において母樹別の後代に占める黄金スギ型苗の出現頻度を調査し、花粉親と母樹との距離が6m離れることで、母樹に対する花粉親としての交配寄与率が無視できる程に小さくなることを見出した。これにより、狭い範囲に種類の異なった多くの採種園を造成できることが示唆された。
- (3) 同様のモデル採種園で後代の遺伝子型をアイソザイム分析で調査し、花粉親の雄花量が多いほど、花粉親としての交配寄与率が大きくなる結果を得た。これにより、より均等な自然交配を実施するため、クローン配置に雄花着生量を考慮しなければならないことが示唆された。
- (4) これらの成果は、ミニチュア採種園造成、管理法の確立に活用している。（資料 - 25）

評定

a +

a

b

c

d

評定理由

$$\text{達成割合} = \frac{\text{達成} \times 1 + \text{半分以上達成} \times 0.5}{\text{具体的指標の数}} \times 100 = \frac{22}{22} \times 100 = 100\%$$

計画に沿って、新品種の開発に必要な林木育種技術、天然林を構成する有用樹種の遺伝的多様性を確保しつつ諸形質を改良するための林木育種技術及び効率的な採種園の造成・管理技術の開発に必要な調査・分析等を進めることができ、本評価単位の達成割合が90%以上であることから、「a」と評定した。

評価委員会の意見等

抵抗性の検定技術などは地道な努力がなされていて、徐々に有効性が出てくるものと期待している。

評価委員会評定

a +

a

b

c

d

スギ、カラマツの樹高と胸高直径の遺伝様式の解明

目的 精英樹等の第二世代品種を効果的に開発するため、スギ、カラマツの樹高と胸高直径の遺伝様式を解明する。

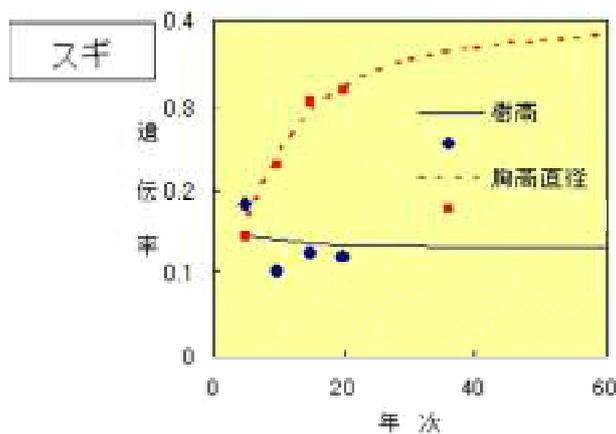


図-1 狭義の遺伝率の年次変動

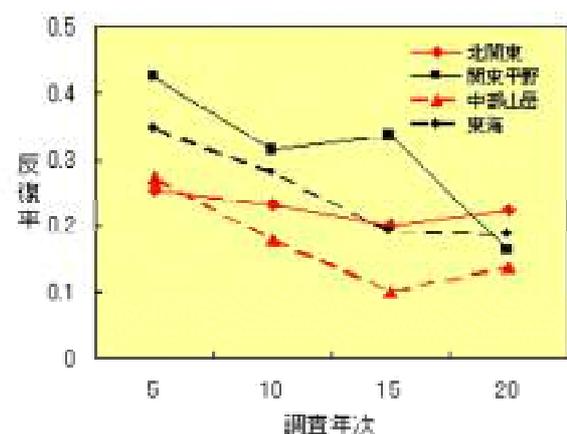


図-2 樹高の各育種区のクローン反復率の年次変動

両形質の遺伝パラメータは年次とともに変化し、クローン反復率やその変動は育種区によって違いが見られた。

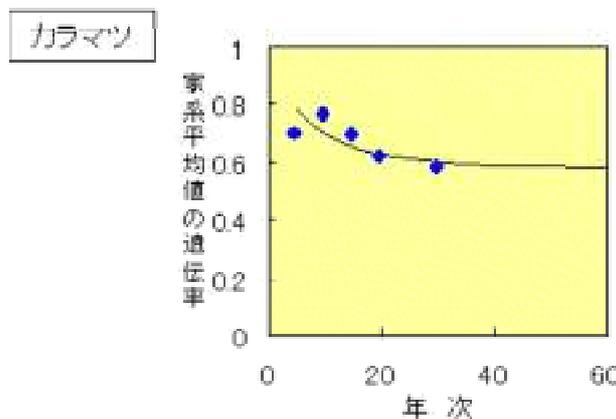


図-3 樹高の家系平均値の遺伝率の年次変動

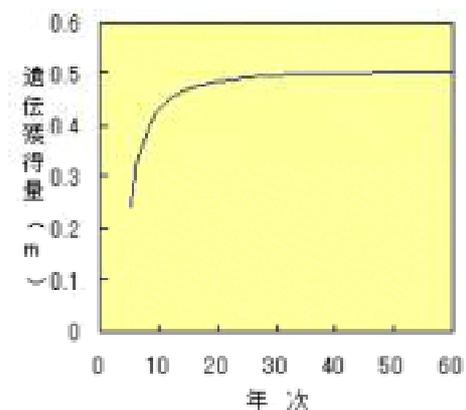


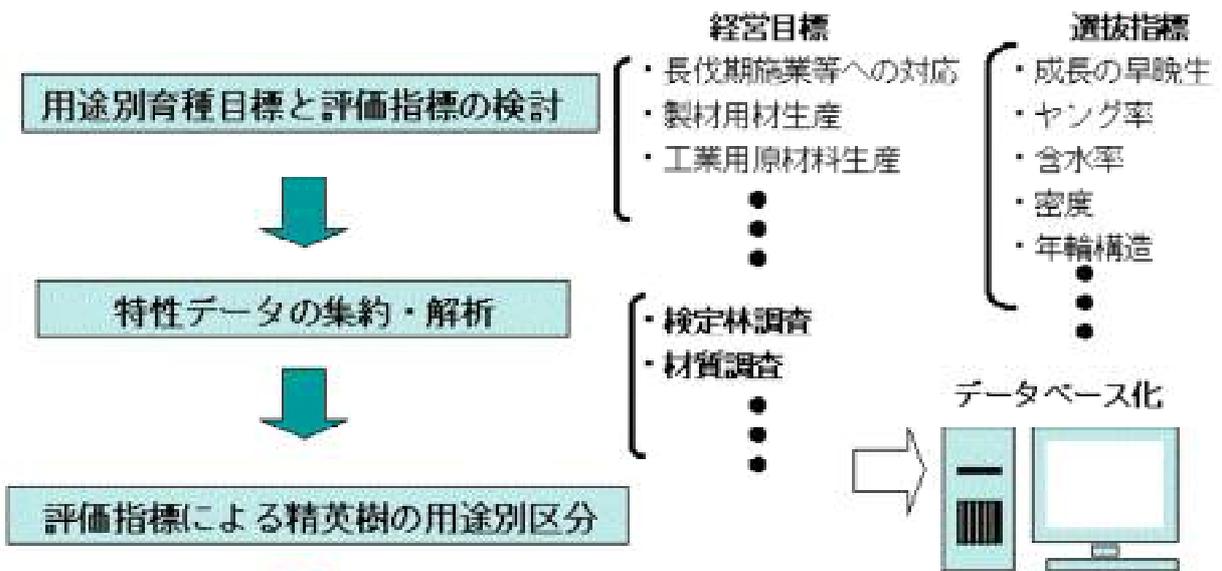
図-4 選抜年次ごとの樹高の選抜効率

樹高の家系平均値の遺伝率は年次変動し、選抜時期を変えた遺伝獲得量は20年次頃からはほぼ横ばいになった。

樹高、胸高直径の遺伝パラメータは年次とともに変化した。30年次までの次代検定林データの解析により、時期を変えた選抜による遺伝獲得量を予測することができ、第二世代品種の選抜時期の検討が可能となった。

精英樹の利用目的別の評価・分類手法等の開発

目的：特性評価や選抜をより合理的に行うため、精英樹の利用目的別の評価・分類手法等を開発する
 手順：用途別評価指標の検討、モデル選抜結果を総合し、評価・分類手法等を開発する



精英樹コード	樹種名	樹齢	ヤング率	成長率	含水率	密度	年輪構造	選抜指標	用途別区分	評価指標	データベース化	経営目標による選抜指標
20000	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20001	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20002	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20003	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20004	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20005	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20006	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20007	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20008	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20009	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20010	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20011	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20012	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20013	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20014	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20015	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20016	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20017	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20018	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20019	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20020	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20021	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20022	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20023	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20024	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20025	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20026	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20027	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20028	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20029	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20030	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20031	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20032	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20033	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20034	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20035	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20036	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20037	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20038	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20039	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20040	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20041	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20042	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20043	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20044	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20045	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20046	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20047	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20048	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20049	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
20050	樹種名	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0

利用目的別の評価・分類手法等の開発

遺伝的特性を総合的に予測できる系統評価・分析システムの構築

目的 特性評価や選抜をより合理的に行うため、遺伝的な特性を総合的に予測できる系統評価・分析システムを構築する。

構築した系統評価・分析システムにおける育種価の予測

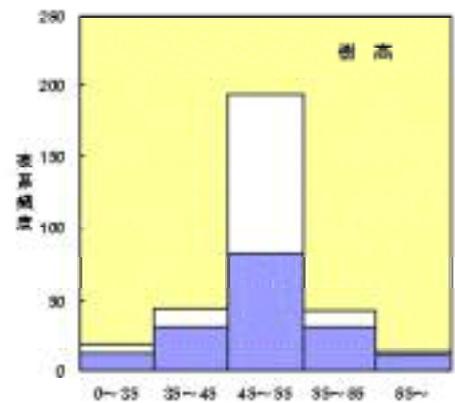
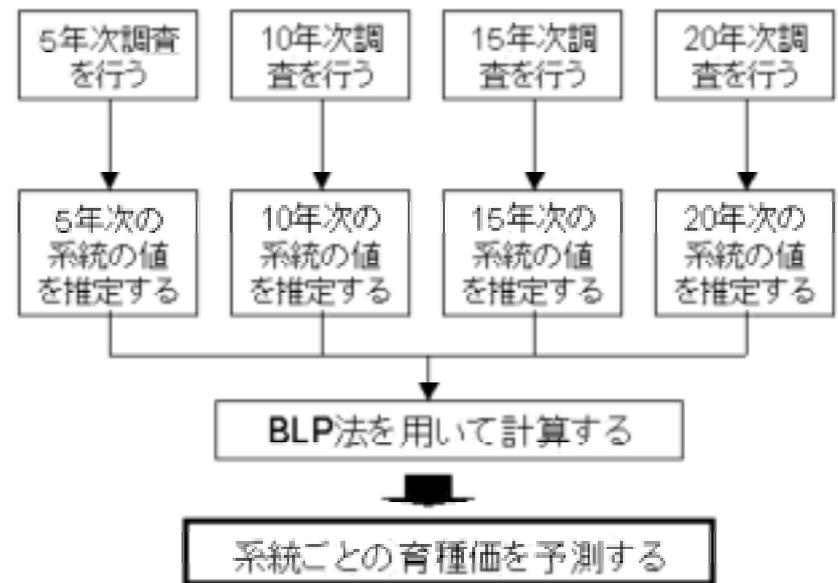


図-1 系統評価・分析システムを用いた樹高の予測した育種価の頻度分布

供試回数が0回の家系(白色部分)の値は、1回~4回(青色部分)に比べ、平均値近くに分布することがわかった。

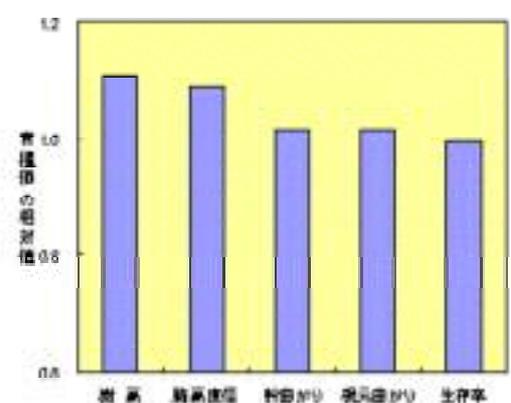


図-2 樹高の予測値で選抜した上位25家系の育種価

育種価の全体の平均を1とした。樹高は約11%、胸高直径は樹高と同程度の改良が期待され、幹曲がり、根元曲がり、生存率も低下しないことがわかった。

構築した系統評価・分析システムにより予測した育種価は、供試回数の違いを反映しており、また、予測値から選抜効果が検討できることを確認した。

(資料 - 4)

地球温暖化防止に資する品種の開発に必要な林木育種技術の開発 1

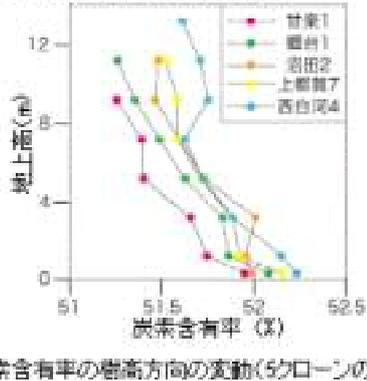
目的 地球温暖化防止に資する二酸化炭素の吸収・固定能力の高い品種を開発するため、スギを対象として木部の炭素固定能力の評価・検定手法を開発する。

成果 ・炭素固定量に影響する形質について個体内変動、クローン間変異を明らかにした。
 ・事業で炭素固定量の高いスギ品種を選抜するための選抜方法を確立した。

▼ 図-1 測定方法と測定形質



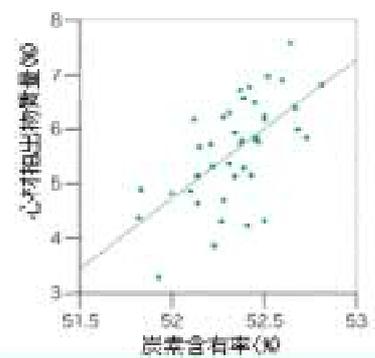
▼ 図-2 各形質の個体内変動



炭素含有率の樹高方向の変動(5クローンの比較)

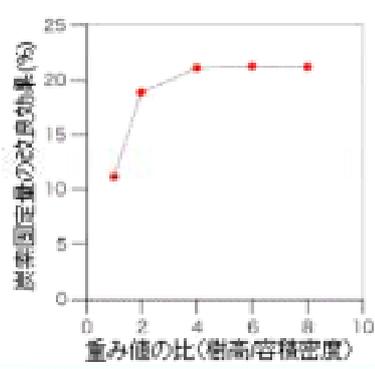
容積密度、炭素含有率および抽出成分量は、胸高部(地上高1.2m)の測定によってクローン間の比較が可能であることを確認した。

▼ 図-3 炭素含有率と心材抽出物質との関係



心材抽出成分量が多いほど炭素固定に寄与することを明らかにした。

▼ 図-4 炭素固定量の遺伝的獲得量とモデル選抜



樹高と容積密度の重み値を6:1にしたときに最も高い炭素固定量の改良効果が得られた。

▼ 図-5 各形質のクローン間の変動係数と遺伝率

	変動係数(%)	遺伝率
炭素含有率	0.2	0.42
容積密度	7.9	0.71
幹材積	31.9	0.23

各形質についてクローン間変異と遺伝率を明らかにした。

(資料 - 5)

地球温暖化防止に資する品種の開発に必要な林木育種技術の開発 2

目的 地球温暖化防止に資する二酸化炭素の吸収・固定能力の高い品種を開発するため、熱帯産早生樹のファルカータを対象に、林分生産量や炭素固定能力の向上の程度を解明するため、炭素固定能力に関する成長量等の調査を進める。

方法 ・実生採種林1年生の調査データの解析
・人工林内に設定した固定プロット32箇所の3回の調査データをもとに暫定的な林分成長モデルを作成

成果 ・作成した成長曲線は実データに良く適合した
・家系間差を認めたが遺伝率は0.07であった

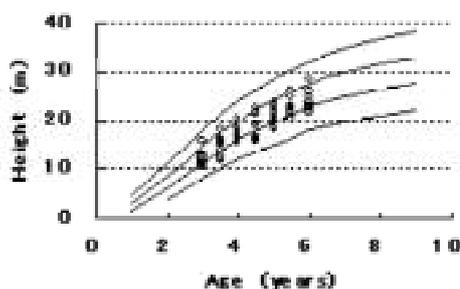


図-1 地位指数曲線

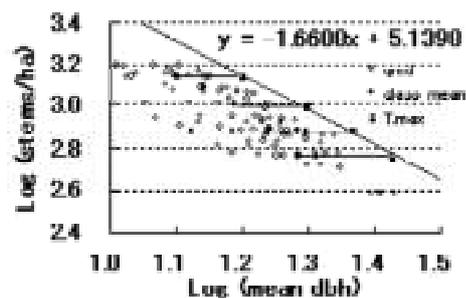


図-2 断面積平均の最多密度曲線

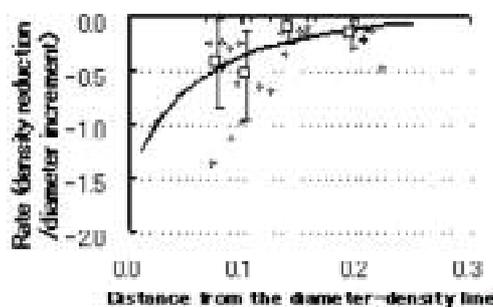


図-3 自己間引き曲線

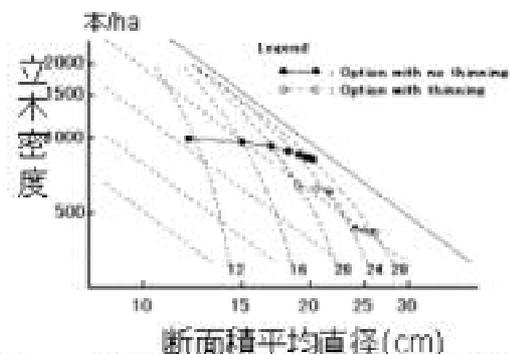


図-4 収量密度の逆数式を用いた成長予測

振動特性の応用による心材含水率の簡易な測定技術の開発

測定方法



クローンごとの平均心材含水率と、共振周波数(f)と直径(d)から得られる横打撃法のパラメータ($1/df$)との関係

クローンごとの共振周波数の年次変動

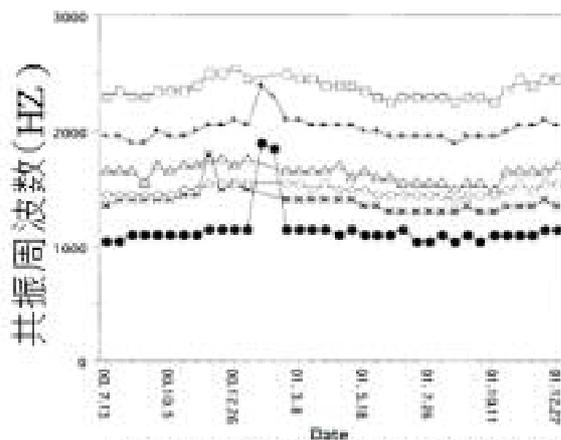


図1 クローン毎の共振周波数の年次変動

共振周波数の季節間変動は樹幹が凍結する時期を除いて比較的少ないことが明らかとなった。

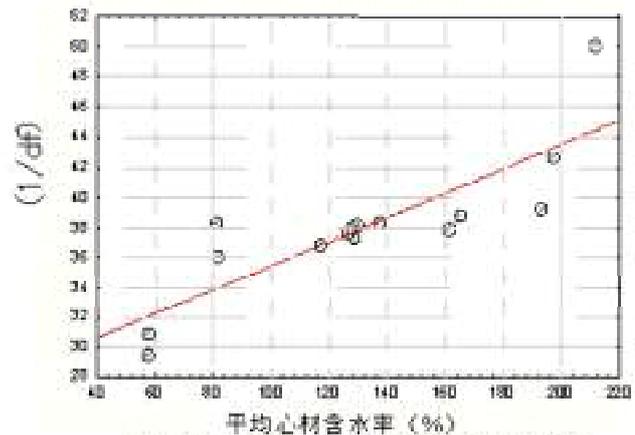


図2 $1/df$ と心材含水率との相関関係

平均心材含水率と $1/df$ との間に高い正の相関関係が認められた。

横打撃法によって心材含水率のクローンごとの順位付けが可能になった。

(資料 - 7)

スギ等の材質評価に必要な系統間の変異の解明

スギ41クローンのクローン平均値による胸高部
における容積密度とヤング率との関係

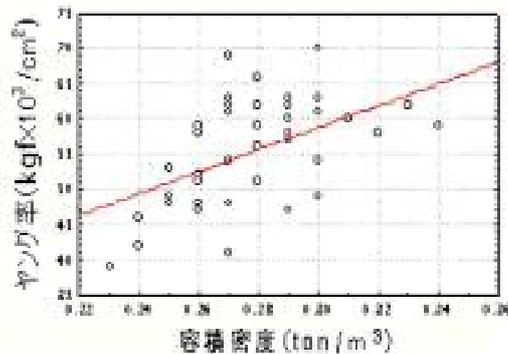


図-1 スギの密度とヤング率との相関関係

密度及びヤング率は明らかなクローン間差が認められ、両者の間には正の相関関係がみられた。このことから密度とヤング率が高いクローンを選抜できることが示唆された。

スギ5クローンのクローン平均値による密度
及びヤング率の樹高による変異

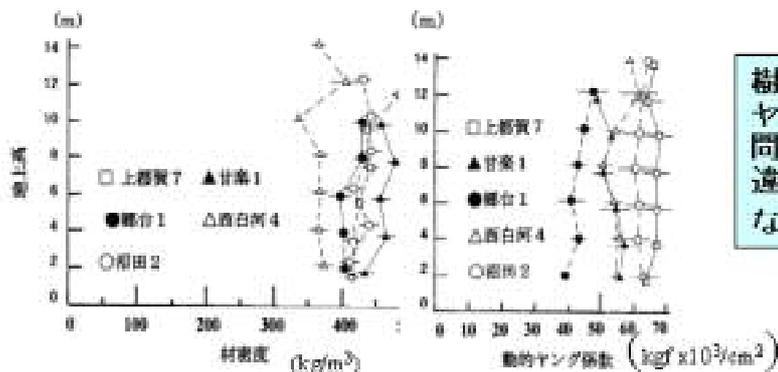


図-2 スギのクローン別に表示した密度及びヤング率の樹高による変異

樹高階ごとに測定した密度及びヤング率にも明らかなクローン間差が認められたが、樹高階の違いによる一定の傾向はみられなかった。

カラマツ(クローン)とグイマツ雑種F₁(家系)の
年輪幅と容積密度の関係

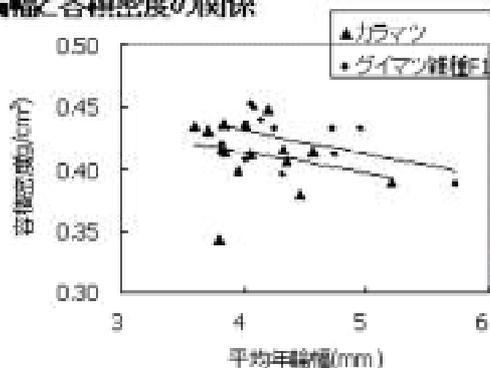


図-3 カラマツとグイマツF₁の年輪幅と密度との相関関係

カラマツでは両者の間に有意な相関関係は認められなかった。このことから肥大成長が優れ密度が大きいクローンを選抜できることが示唆された。

スギ等の材質の系統間及び樹高間での変異を明らかにすることができた。

複層林施業に適した系統の選定技術の開発

目的 樹下植栽及び庇陰解除後における精英樹系統の成長特性を明らかにし、複層林施業に適した系統の選定技術を開発する。

方法 樹下植栽及び庇陰解除後におけるスギ、ヒノキ精英樹系統の成長を総合的に解析し、それらの系統間変異を解明する。

I. 樹下植栽試験地における成長調査の結果

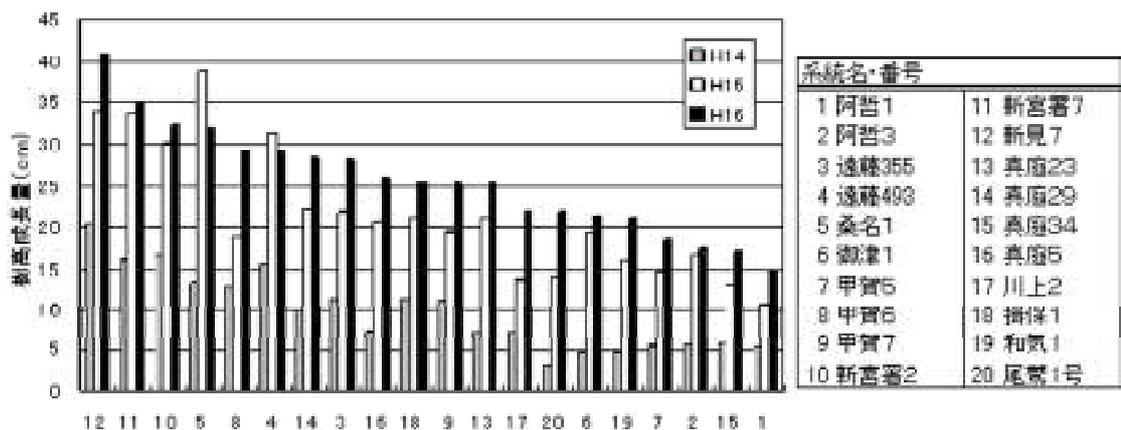


図-1 スギクローンの樹高成長量の平均値 (系統はH16年の樹高成長量の順番)

- スギ 単年度の樹高成長量には有意な系統間差が認められる。
- ヒノキ 樹高成長量に家系間差が認められるが、系統間のバラツキはスギよりも小さい。

II. 庇陰解除を行った既存試験地における成長調査の結果

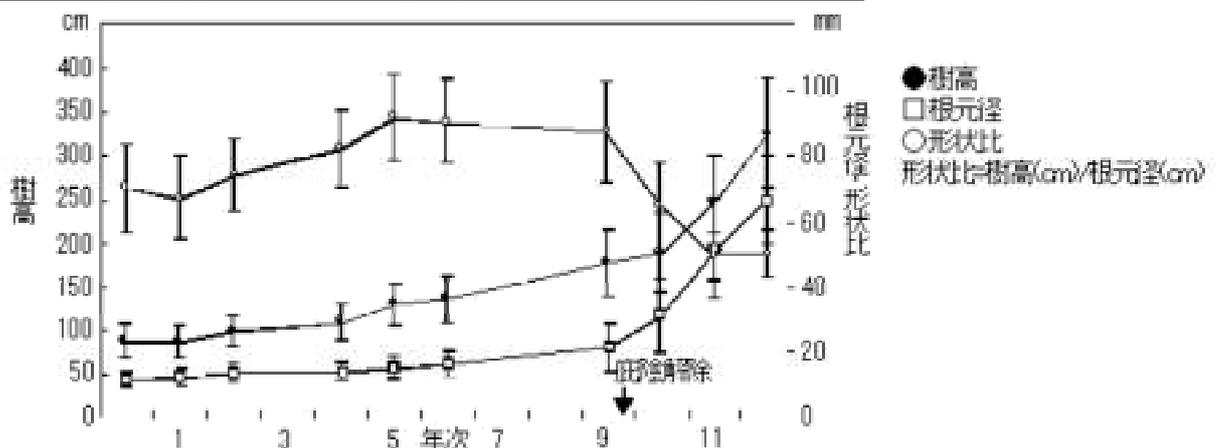


図-2 スギ実生家系の庇陰下及び庇陰解除後の成長

- 樹高・直径成長量 庇陰解除の翌年から急激に増加する。
- 形状比 庇陰解除直後から減少し、徒長した形状が改善する。

成果 スギ及びヒノキ精英樹系統について、樹下植栽時、及び庇陰解除後の成長の系統間変異を明らかにした。

下刈り処理の有無によるスギ、ヒノキの 初期成長の系統間差異の解明

目的 育林コストの削減に有効な品種の開発のため、スギ、ヒノキを対象に、下刈り処理の有無による初期成長の調査及び分析を行い、系統間差異を解明する。

写真 試験地の状況



下刈り区

無下刈り区

表-1 系統間差の年次推移

要因		2年次	3年次	4年次	5年次	6年次
スギ						
樹高	クローン	1162.6 **	2741.7 **	7809.1 **	17869.6 **	32262.7 **
	処理×クローン	276.0	691.2	1107.3	2060.6	4344.4
<hr/>						
根元直径	クローン	4.4 **	27.2 **	115.3 **	301.6 **	660.7 **
	処理×クローン	2.1	9.9	29.5	61.2	158.7
ヒノキ						
樹高	家系	179.3	506.0	2216.6 *	5735.7 **	11530.7 **
	処理×家系	97.4	123.6	449.0	756.7	808.0
<hr/>						
根元直径	家系	1.4	8.1	29.7	89.4 *	314.8 *
	処理×家系	0.4	2.0	8.6	11.5	56.1

(注)**は1%水準, *は5%水準で有意差あり。

表-2 処理間のクローン順位相関係数(スギ)

形質	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次
樹高	0.56 **	0.54 **	0.68 **	0.74 **	0.67 **
根元直径	0.28	0.44 *	0.54 **	0.56 **	0.44 *

(注)**は1%水準, *は5%水準で有意差あり。

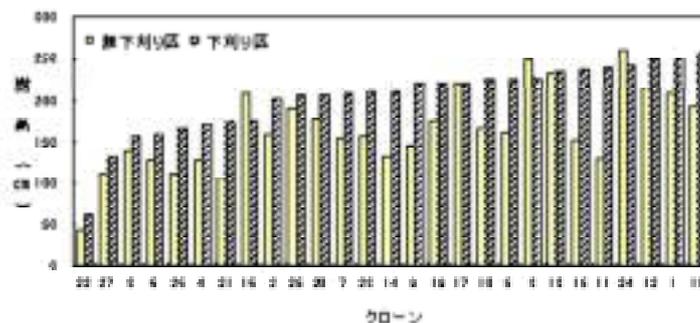


図 スギ各クローンの6年次までの樹高成長量の比較

スギは、クローン間差が認められ、下刈り区と無下刈り区で同じ傾向を示した。また、ヒノキは、5年次以降に家系間差が認められた。

ケヤキの開花結実習性の把握・花粉の長期貯蔵 及びタブノキの成長特性の把握

開花結実習性の把握

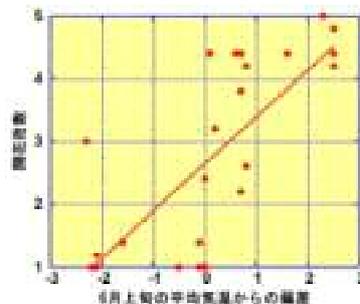


図-1 開花前年の6月上旬の平均気温と開花指数の関係

開花状況と気象要因との相関関係について検討した結果、6月上旬の気象要因と開花状況の間に相関が認められた。

花粉の長期貯蔵

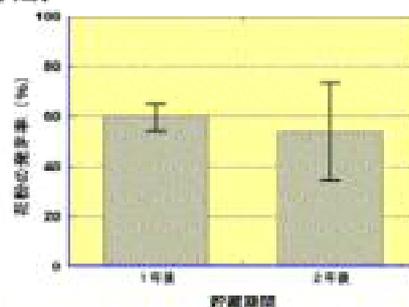


図-2 液体窒素中で貯蔵したケヤキ花粉の発芽率の推移

液体窒素中で2年以上保存が可能であることが明らかになった。

タブノキの成長特性

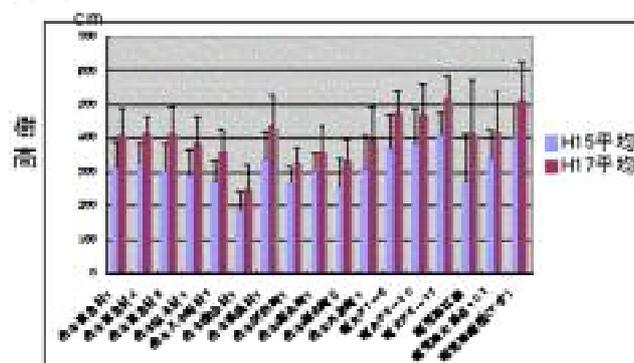


図-3 タブノキの家系試験地における樹高の比較

ケヤキ、タブノキの成長は産地もしくは家系間で差異があることが認められた。

(資料 - 11)

ハゼノキの選抜個体の果実収量等の検定手法の開発
及び含ロウ率の効率的な評価手法の確立

目的: 木ロウ生産に適するハゼノキ優良品種を開発するために必要な検定手法を検討する。
方法: 優良候補個体を植栽したハゼノキ試験地において調査・解析を行う。

果実収量の検定手法

異なる大きさの個体同士の果実量を比較するため、樹冠を、樹高を軸とする回転楕円体と仮定し、その表面積で果房数を除することとした。

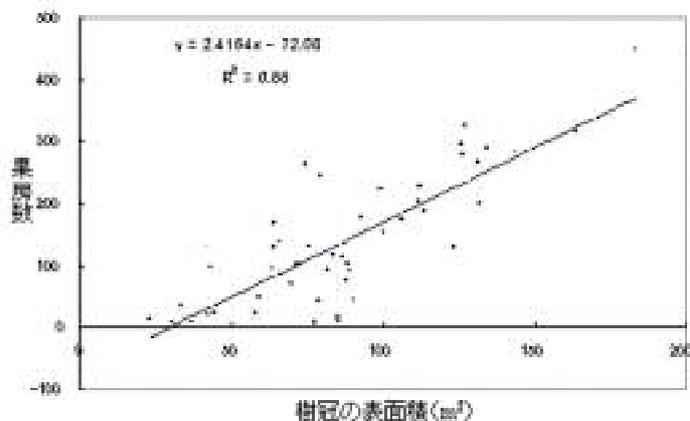


図-1 樹冠の表面積(回転楕円体と仮定)と果房数の関係
(豊作年の伊吉の例)



図-2 回転楕円体のイメージ

含ロウ率の効率的な評価手法

木ロウの効率的な抽出方法

通常8時間以上を要する含ロウ率測定を、2時間で高い精度の値が得られることが判った(n-ヘキサンを溶媒、ソックスレー抽出器を用い、90°Cで抽出)。

表-1 各抽出時間における木ロウ抽出率(16時間を全抽出量とする)

	伊吉	木部1号	戸島1号	昭和福	クローン間差
2時間後	97.1	97.8	97.7	98.3	NS.
4時間後	99.0	99.3	99.0	99.2	NS.
6時間後	99.6	99.7	99.6	99.6	NS.
8時間後	99.9	99.9	99.9	99.9	NS.
16時間後	100	100	100	100	
平均含損率	25.2	24.7	22.1	35.2	

各クローンにつき3サンプル行い、クローン間差の統計的有意差は分散分析による(N.S.: p > 0.05)。

(資料 - 12)

ミツマタの倍数体の育成技術の開発

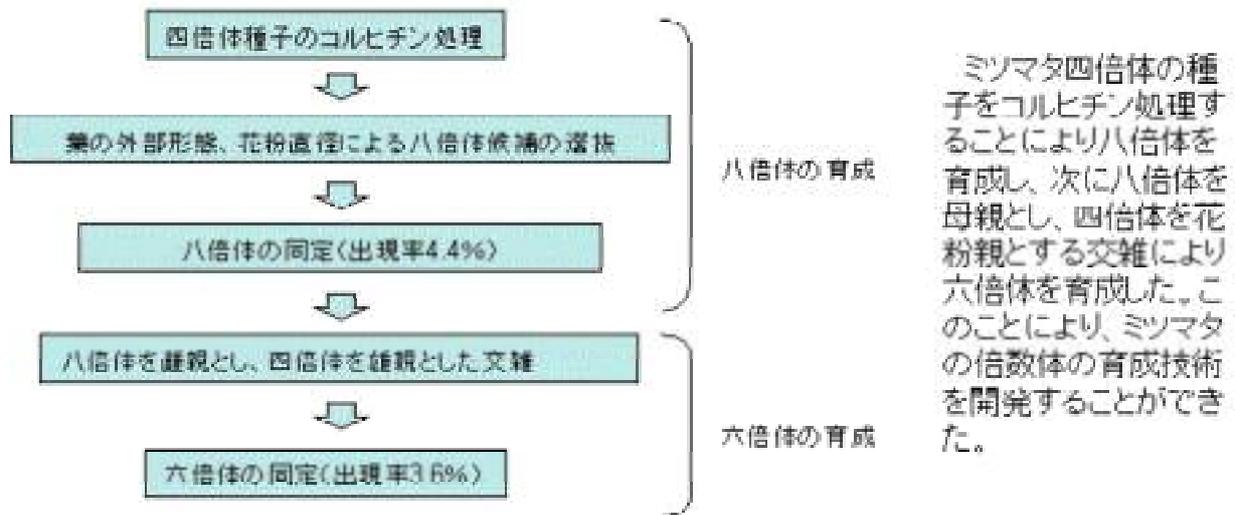
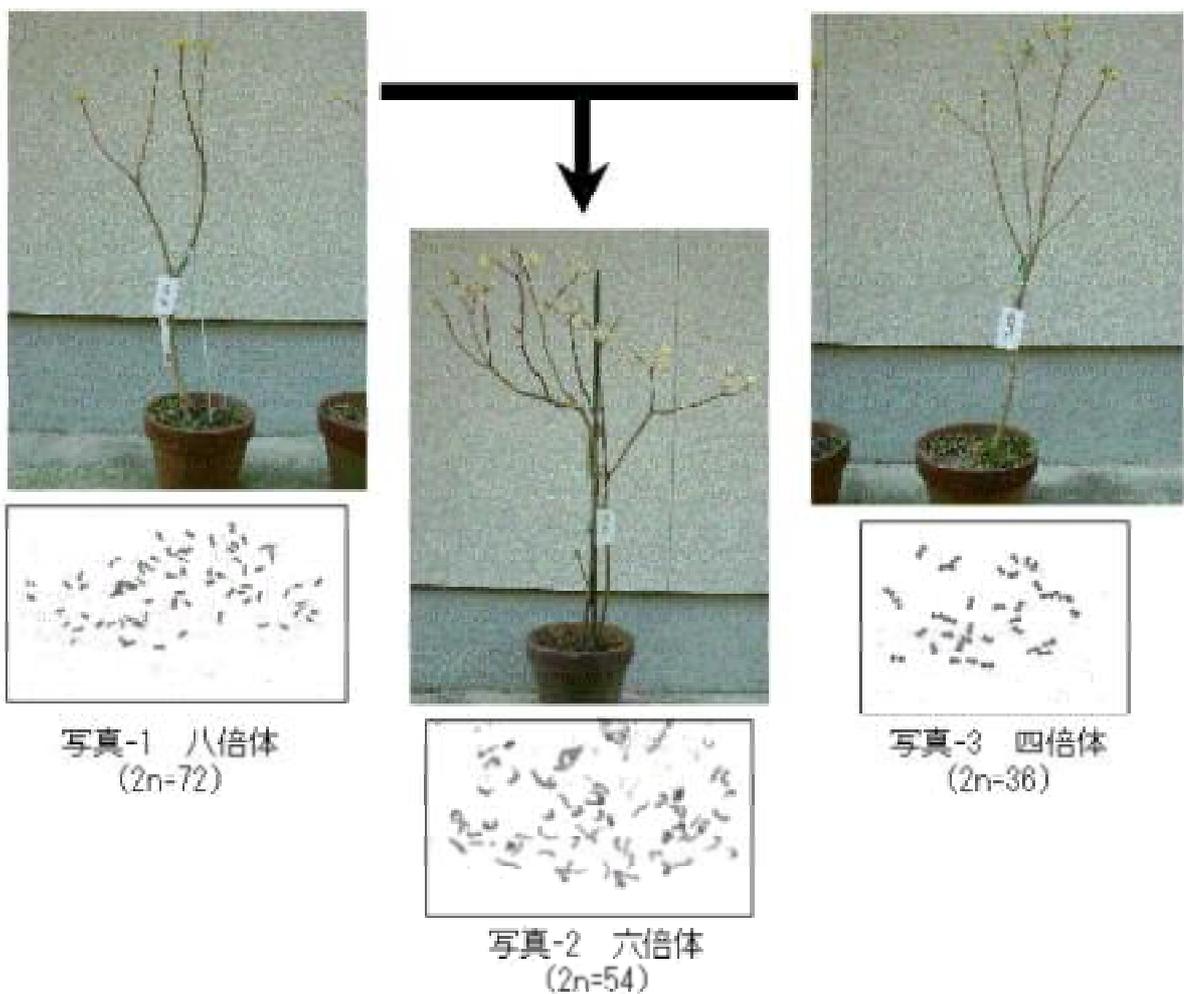


図 ミツマタ六倍体の育成までの流れ



スギ花粉中のCryj₂についての定量法の開発と系統間差異の解明

目的 花粉症対策に有効な品種を開発するため、スギ花粉中のアレルゲンのCryj₂について定量法を開発し、その手法により精英樹についてアレルゲンの含有率を測定し、系統間の差異を明らかにする。

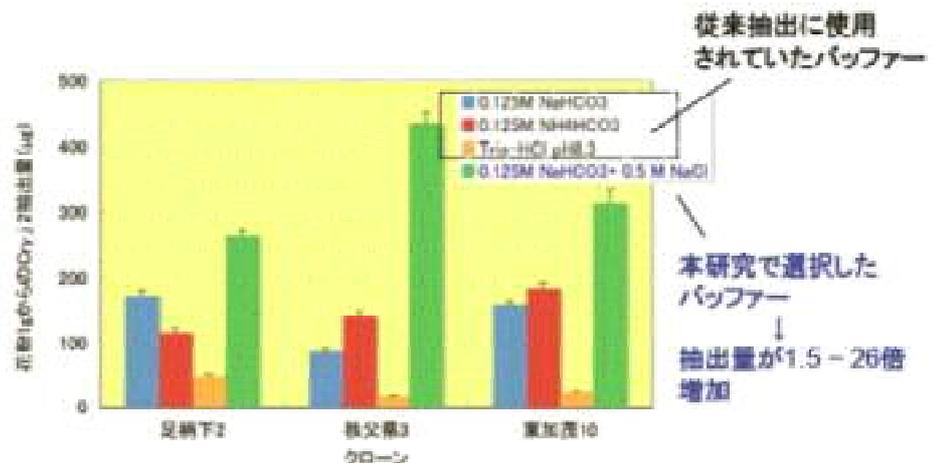
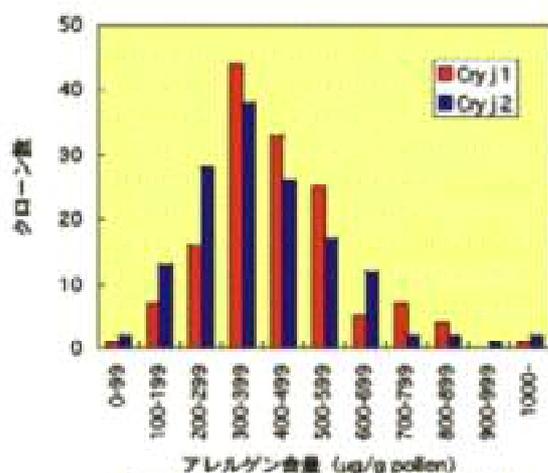
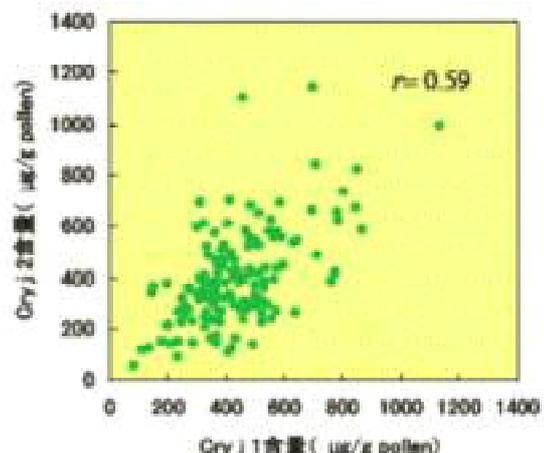


図-1 アレルゲン抽出法の違いによるCryj₂抽出量の差異



・Cryj₁、Cryj₂ともに花粉1gあたり100~1100µg含まれている。
・12倍程度の系統間差異

図-2 アレルゲン量のクローン間差異



・花粉中のCryj₁含有量とCryj₂含有量の間には有意な相関関係($p<0.01$)が認められた。

図-3 Cryj₁量とCryj₂量との相関関係

Cryj₁含有量だけでなくCryj₂含有量を考慮することにより、花粉症軽減の効果がより高い品種を選抜できる。

(資料 - 14)

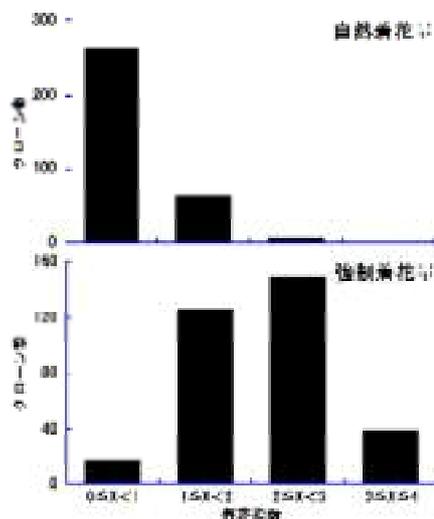
ヒノキ雄花着花性の系統間差異の解明

目的 花粉症対策に有効なヒノキ品種を開発するため、精英樹を対象に雄花着花性の調査を行い、花粉生産性の系統間の差異を明らかにする。

● 材料と方法

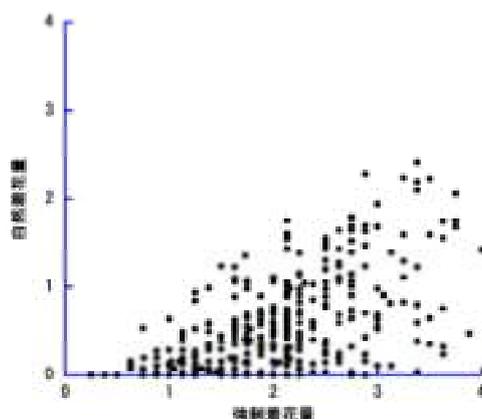
関東育種基本区のヒノキ精英樹334クローン

4年間雄花の着花量を目測で調査、5段階の評価指数で標記



4年間の調査を総合して評価した結果、ジベレリンによる強制着花の方がクローン間差が明確に出た。

図-1 雄花着花量のクローン最小自乗推定値の頻度分布



強制着花と自然着花それぞれの調査結果の間には高い正の相関関係があった。

図-2 自然着花量と強制着花量の相関関係

強制着花によって、より高精度で評価できる

雄性不稔スギを利用した育種の推進

目的

雄性不稔のスギ品種と成長・材質等の優れたスギ品種等との人工交雑に着手するとともに、他の雄性不稔のスギ個体等の探索を行う。また、雄性不稔のスギ品種の組織培養法の開発及び花形成抑制遺伝子の探索に着手する。

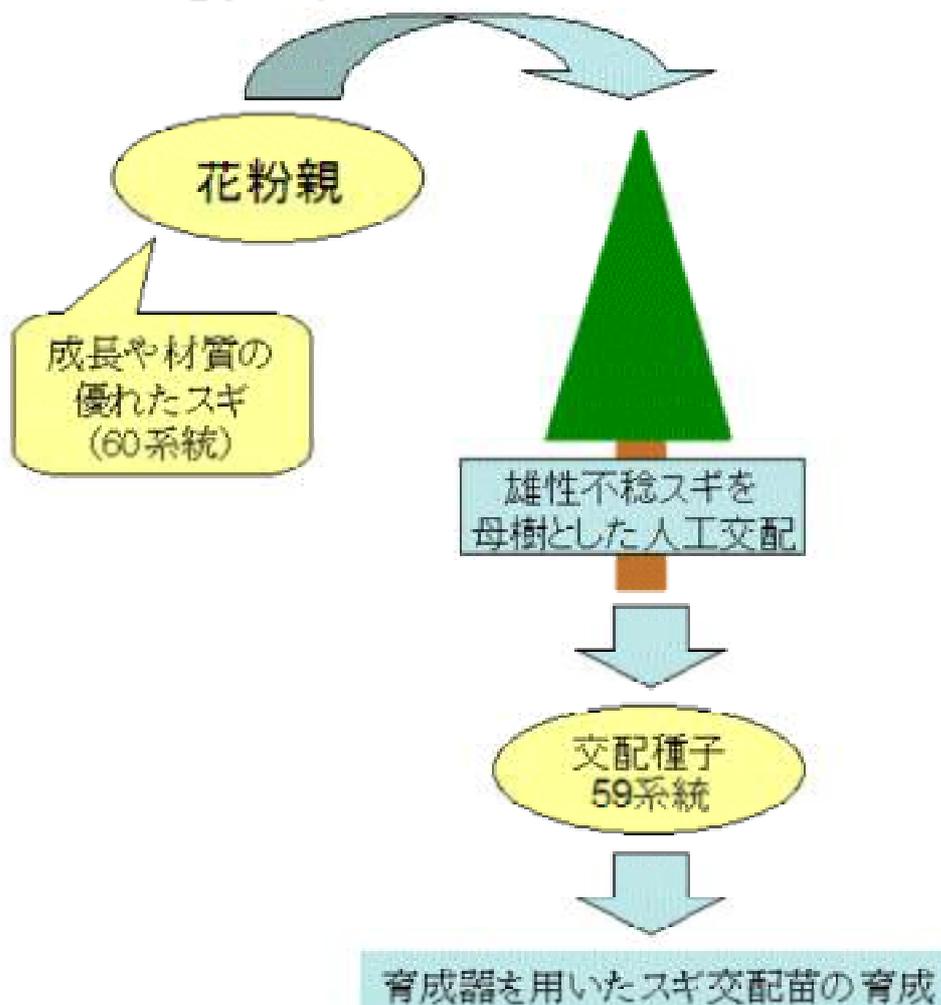


写真-1 育成器の外観



写真-2 育成中のスギ交配実生苗

マツノサイセンチュウ抵抗性の遺伝様式の解明

供試材料

三崎ク-90(抵抗性評価4)
波方ク-37(抵抗性評価4)
田辺ク-54(抵抗性評価2)

のフルダイアレル家系

1. 接種検定の年次変動

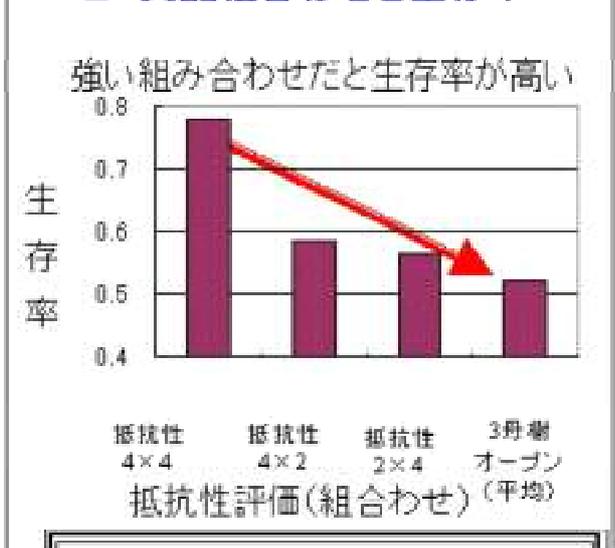
検定年	接種年	7月接種		
		三崎ク-90	波方ク-37	田辺ク-54
三崎ク-90	2004	0.82	0.71	0.63
	2005	-	-	0.82
波方ク-37	2004	0.81	0.54	0.55
	2005	0.84	0.68	0.57
田辺ク-54	2003	0.57	0.55	-
	2004	0.55	0.61	0.08
	2005	0.60	0.59	-

降水量が全く違う2年間または3年間の検定でも生存率は一定

3. ダイアレル解析による遺伝率の推定

交配による遺伝子の集積が可能

2. 交配組合わせと生存率



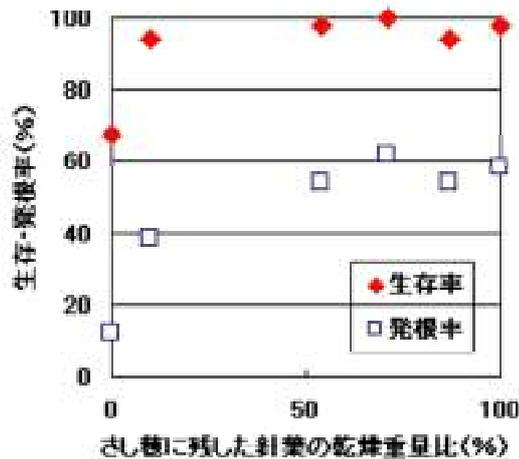
強いもの同士の掛け合せで生存率の高い家系ができる

人工交配によって抵抗性がより高い品種を創出できる可能性

マツノサイセンチュウ抵抗性マツのさし木増殖

条件の最適化による発根率の向上

図-1 摘葉強度の違いによる生存・発根率の差



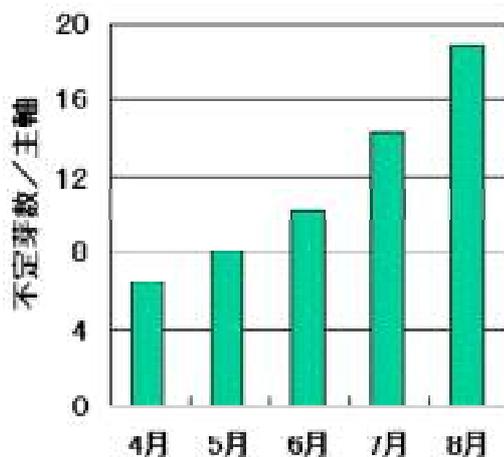
穂作りの時に除去する針葉の量を減らすことによって、さし木の生存率・発根率が向上した。また、穂作りの時間も短縮した。



写真-1 さし木の穂作り
葉を除去しすぎると発根性が低下する要因になる。

不定芽を多く発生させる方法

図-2 剪定時期による不定芽発生数の変異



剪定する時期が遅い程多くの不定芽が発生した。



写真-2 発生した不定芽
発生した不定芽をさし穂として使用する。普通枝より発根性が高く、かつ採穂台木から採れる本数が増加する。

ヒノキ漏脂病の系統間差異の解明

目的:検定技術を開発するため、抵抗性候補木への接種試験を行うとともに、菌の接種による病害の系統間差異を解明する。

方法:システラ菌(*Cistella japonica*)の培養技術を含む接種技術の開発
接種試験による系統間差異の解明

接種技術の開発

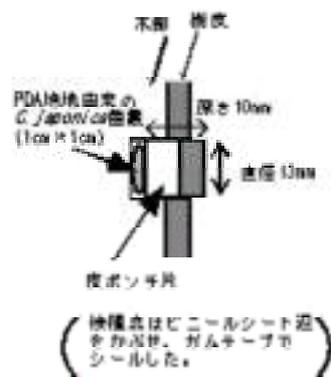


図-1 接種方法

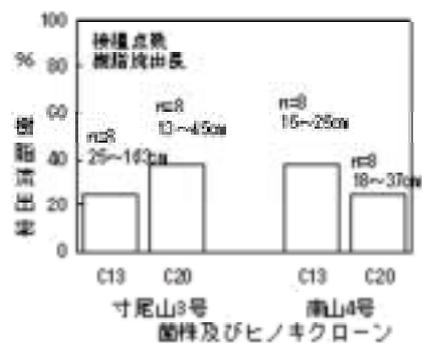


図-2 接種試験結果

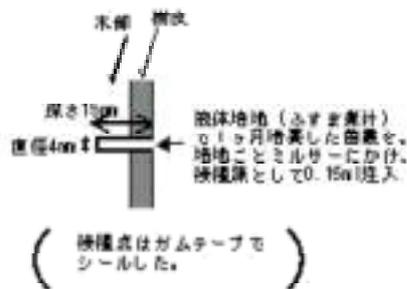


図-3 接種方法

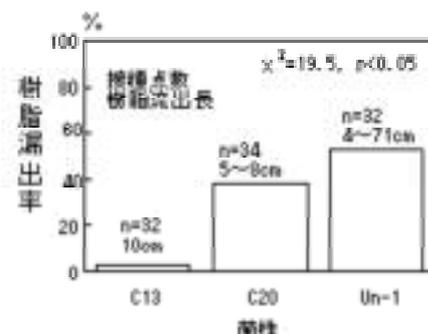


図-4 接種試験結果

系統間差異の解明

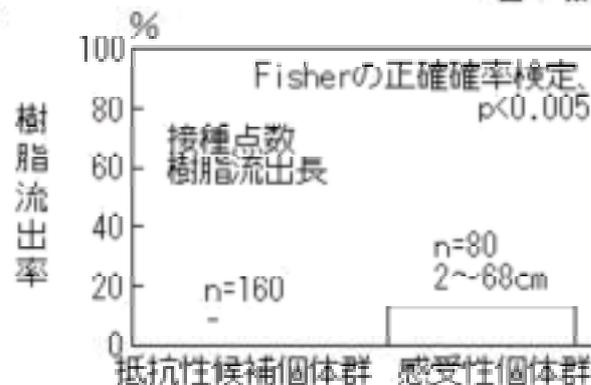


図-5 システラ菌の接種による樹脂流出の比較

(資料 - 19)

ヒノキカワモグリガの被害の系統間差異の解明

目的:検定技術を開発するため、被害の系統間差異を解明する。

方法:評価方法の開発、被害の系統間差異の解明

評価方法の開発：新鮮虫糞の有無を、被害の有無とした



写真-1 虫糞



写真-2 虫糞のみの拡大写真

被害の系統間差異：ヒノキカワモグリガ被害には、クローン間差が認められる

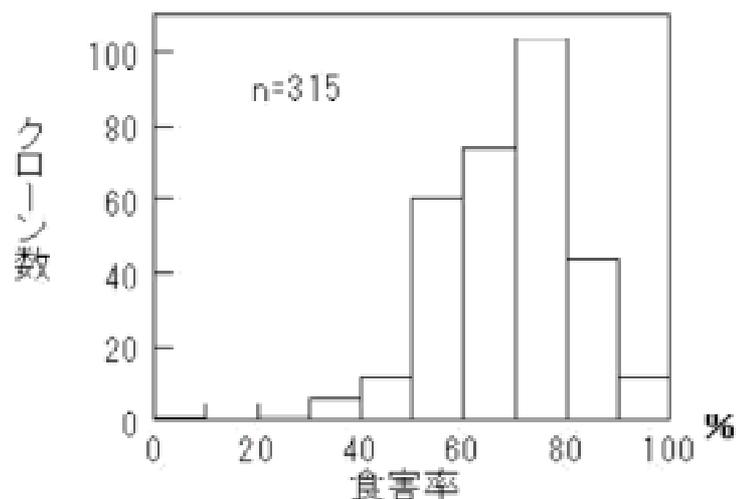


図 ヒノキカワモグリガ被害の系統間差

スギ雪害抵抗性の評価手法の開発と遺伝様式の解明

1. 雪害抵抗性は遺伝するのだろうか？

青: 雪害抵抗性候補木が両親
 黄: 雪害抵抗性候補木と雪害感受性個体が両親
 赤: 雪害感受性個体が両親

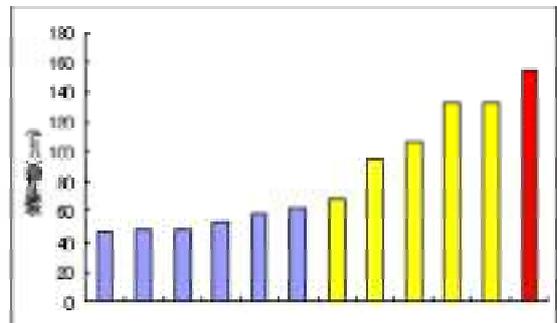


図-1 樹元曲がりの家系間変異

雪害抵抗性は遺伝することがわかった

2. 遺伝率はどの程度であろうか？

遺伝率は親の種類で異なる値を示した
 自然交雑・親子相関→精英樹と抵抗性候補木
 要因交配→抵抗性候補木がほとんど

表 各種供試材料から推定した雪害抵抗性の遺伝率

	自然交雑家系	親子相関	要因交配家系
遺伝率	0.277	0.200	0.114

抵抗性候補木は選抜により遺伝変異が狭く、遺伝率は低い
 遺伝率の値は、以下のように使い分ける必要があることを示唆している
 育種の母集団に精英樹と抵抗性候補木を用いる場合→0.28程度
 育種の母集団に抵抗性候補木を用いる場合→0.11程度

3. 相加的遺伝分散はどの程度であろうか？

19交配セットのうち、10交配セットにおいて、遺
 伝分散に占める相加的遺伝分散の割合が80%
 以上だった

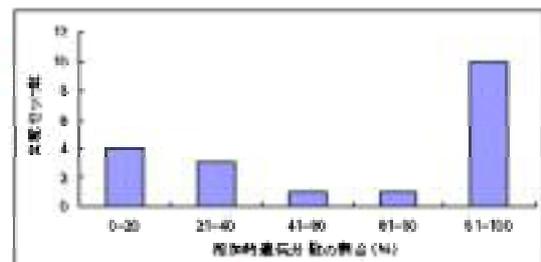


図-2 相加的遺伝的分散の出現頻度

雪害抵抗性は相加的遺伝分散の影響が強いことがわかった

まとめ

雪害抵抗性は遺伝し、その遺伝率は成長形質等と比べ比較的高い
 相加的遺伝分散の影響が強い形質であるため、育種は効果的

(資料 - 21)

マツノサイセンチュウ抵抗性及び幼時の成長と連鎖したDNAマーカーを含む領域

熊山マップ

佐賀関マップ

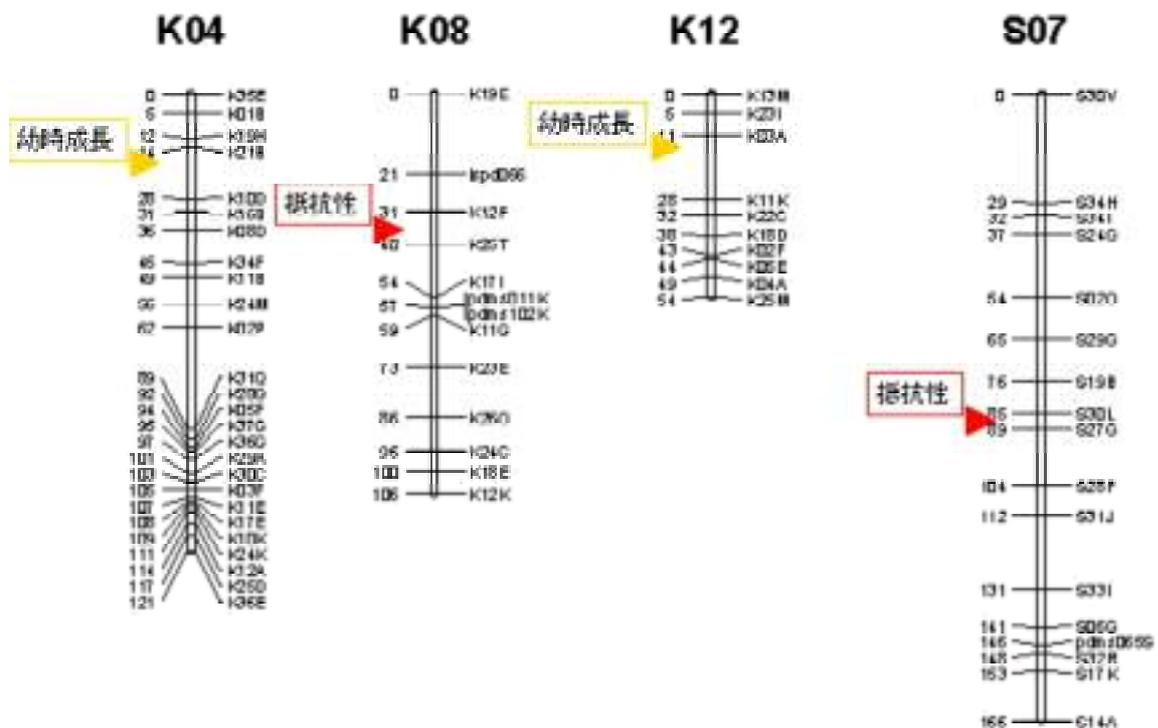


図 検出された QTL の連鎖地図上の位置

- ・熊山マップの 14 連鎖群及び佐賀関マップ 15 連鎖群のうち QTL の検出されたもののみ示した
- ・K04、K08、K12は熊山マップの第 4、8、12 連鎖群
- ・S07は佐賀関マップの第 7 連鎖群
- ・抵抗性の QTL を赤矢印で、幼時成長の QTL を黄矢印で示した

SCARマーカによるスギ精英樹の識別



9種類のSCARマーカによるスギ精英樹16個体の識別

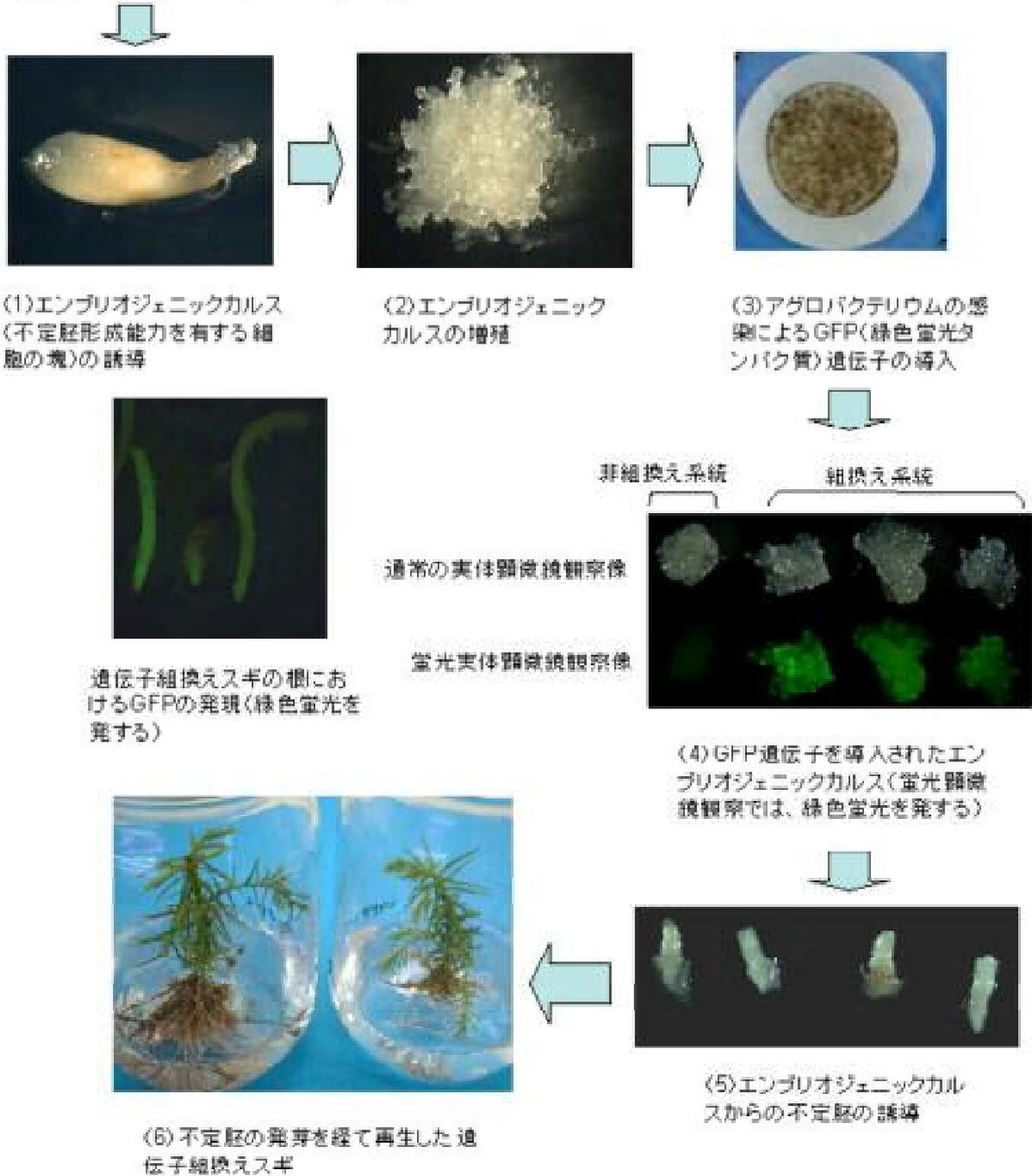
各マーカ-のバンドの有無を1/0データにし、各種精英樹のDNAタイプとして比較、識別する。

甲府署3	上伊那3	埴科2	下高井7	下高井14	松筑6	上小1	北安曇3	下水内4	長水9	飯山17	長野3	飯田2	飯山2	奈良井3	大野3
------	------	-----	------	-------	-----	-----	------	------	-----	------	-----	-----	-----	------	-----

甲府署3	011011001101
上伊那3	011010011100
埴科2	011011101101
下高井7	011001001101
下高井14	011010011100
松筑6	011011011110
上小1	101011010000
北安曇3	111011000111
下水内4	111011101111
長水9	111010111010
飯山17	101011011111
長野3	100010001111
飯田2	001110010110
飯山2	111011001101
奈良井3	011011001011
大野3	111011010101

スギの遺伝子導入技術

精英樹の未成熟胚

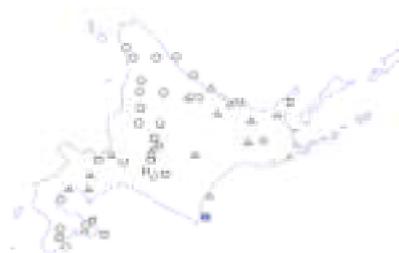


ミズナラ天然林の遺伝的・地理的構造の解明と 花粉の有効飛散距離の解明

ミズナラ天然林の遺伝的・地理的構造の解明

ミズナラ天然林の遺伝構造の推定において、パッチサイズは林分内の個体の平均、及び最大胸高直径との間に相関があることが示唆された。道北と道東でミズナラ葉緑体 DNA のハプロタイプに顕著な違いがみられた。これらの 2 地域から造林用に種子を採取する場合、同地域内での使用の推奨が提言できた。

図-1 観察されたハプロタイプの分布



ハプロタイプの名称とその塩基配列。
Tタイプ Cタイプ

CTAACCCA CTAGCCCA
GATTGGGT GATGGGGT

太文字の部分が塩基置換の部分。

- Cタイプのみ
- 混在
- △ Tタイプのみ

図-1 観察されたハプロタイプの分布

花粉の有効飛散距離の解明

本試験地におけるミズナラ成木の遺伝的多様度は次世代にほぼ同じ大きさで伝わっていると考えられた(図-2)。優良な実生による更新を目指すには、形質優良個体間の距離が 100m 以内であることが望ましい。(図-3)。

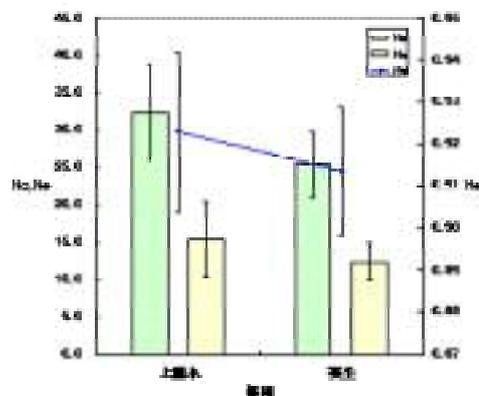


図-2 ミズナラ上層木と次世代の実生の遺伝的多様性

H_s : 1遺伝子座当たりの対立遺伝子数

H_e : 1遺伝子座当たりの有効対立遺伝子数

H : 遺伝子多様度

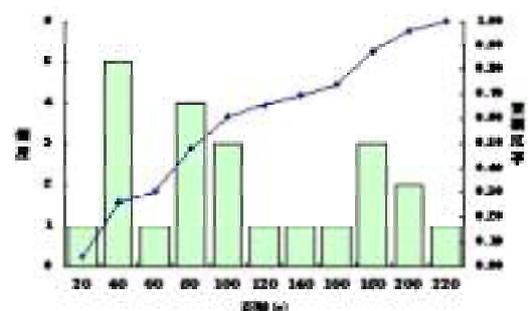


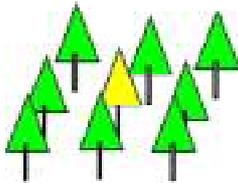
図-3 試験地内で特定された花粉親と母樹との個体間距離と花粉親の出現頻度

効率的なミニチュア採種園の造成・管理技術の開発

目的 モデル的なミニチュア採種園を用いて、自然受粉における花粉動態及び自殖率を解明する。

●材料と方法

①中央に黄金スギを植栽した試験地



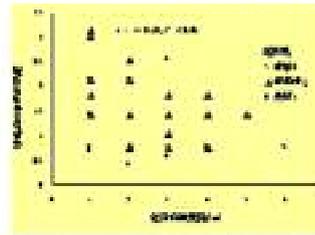
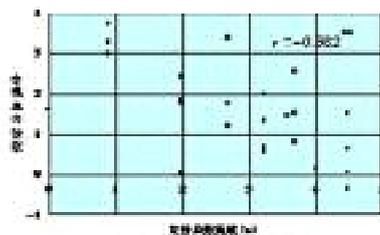
黄金スギを花粉親にもつ実生は黄金スギ様苗になることを利用

②アイソザイム分析を利用した試験地

発芽個体をアイソザイム分析 →花粉親を特定



●花粉親としての寄与率と母樹までの距離の関係は？

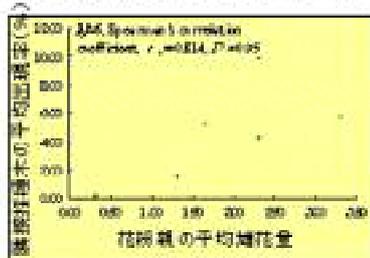


花粉親と母樹との距離が大きくなるほどその母樹に対する花粉親としての交配寄与率は小さくなる

①中央に黄金スギを植栽した試験地

②アイソザイム分析を利用した試験地

●花粉親としての寄与率と雄花量の関係は？



雄花量の多い個体ほど花粉親としての寄与率が高い

②アイソザイム分析を利用した試験地

花粉親の雄花量と母樹までの距離が交配寄与率に影響することから・・・



ミニチュア採種園において遺伝的な偏りの少ない種子を生産するには、適正なクローン配置と雄花量に配慮したフメート数の調整が有効である。

評価シート 1

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート(評価単位用)

中期目標大項目 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
中期目標中項目 調査及び研究

評価単位	林木遺伝資源の収集、分類・同定、保存及び特性評価技術の開発
<div data-bbox="225 562 1449 674" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">この項目では、林木遺伝資源の収集・保存等に必要な林木遺伝資源の収集技術、分類・同定技術、保存技術及び特性評価技術を開発するための調査・研究を進める。</div> <p>評価単位に係る業務の実績に関する概要</p> <p>(収集技術の開発)</p> <p>1. <u>虫媒花花粉の効率的な収集技術の開発</u>については、</p> <p>(1) シイ属、ガマズミ属等の虫媒花花粉は、水挿し法では収集することが困難であったが、有機溶剤のヘキサンで洗い出す方法により容易に収集可能であり、乾燥の後冷蔵・冷凍することで1~2年間以上保存できることを明らかにした。また、有機溶剤で収集したシイ属の花粉を用いた人工交配で健全種子が得られ、実生の初期成長への影響が認められなかったことから、有機溶剤を用いて虫媒花花粉を収集する技術を開発することができた。</p> <p>(2) また、これらの成果を取りまとめ、樹木花粉の収集・保存マニュアルを作成した。この成果は、第二期中期計画における虫媒花花粉の収集に活用する。(資料 - 1)</p> <p>2. <u>微細種子の効率的な収集技術の開発</u>については、</p> <p>(1) ツツジ属、アセビ属等の種子を篩(ふるい)、吸引機及び風選機を用いて精選を行い、メッシュ幅の異なる篩を組み合わせることにより最も効率的に精選可能であることを明らかにした。</p> <p>(2) この成果は、第二期中期計画における微細種子の収集に活用する。(資料 - 2)</p> <p>(分類・同定技術の開発)</p> <p>2. <u>シイ属の種及び個体の識別手法の開発</u>については、</p> <p>(1) シイ属の分布域を網羅する25林分から母樹毎に堅果を収集して、スタジイとコジイの識別形質である堅果の形状、実生の葉の表皮組織構造等を調査し、これらの形質の連続的変異の実態を把握した。また、葉の表皮組織構造からスタジイタイプ、中間の3タイプ及びコジイタイプの計5タイプに判別し、スタジイタイプがスタジイのみの分布域で、コジイタイプはコジイの分布域で高い頻度で出現することを明らかにした。さらに、中間タイプの実生は両種が重複分布する地域だけでなく、スタジイのみが分布する地域においても観察されることから、中間タイプは必ずしも雑種形成によるものではなく種内変異の可能性を示した。</p> <p>(2) また、花粉の微細構造については、スタジイタイプとコジイタイプ及び中間タイプの個体を対象に観察し、顕著な個体間差があることを見出したが、葉の表皮組織構造の変異との関連は認められなかった。</p> <p>(3) さらに、6つのマイクロサテライトマーカーを用いて実生を分析した結果、629個体の96.3%を識別することができた。また、林分間の遺伝的な違いは大きく、地理的な傾向があること、この遺伝的な違いはスタジイとコジイの識別形質である葉の表皮組織構造の違いを反映していることを明らかにした。</p>	

(4)これらの結果から、シイ属について、形態的な判別手法と生化学的な判別手法を組み合わせ、種及び個体を識別する手法を開発することができ、その成果は、第二期中期計画におけるシイ属の特性評価に活用する。なお、本研究の一部は、昭和聖徳記念財団学術研究助成金により平成17年度に実施した。(資料 - 3)

(生息域内保存技術の開発)

1 森林生物遺伝資源保存林における林木遺伝資源モニタリング手法の開発については、

(1)阿武隈高地森林生物遺伝資源保存林内のアカマツ林、モミ林、広葉樹林にそれぞれ固定試験地を設定し、3試験地内の各個体の樹種、配置、大きさ、形状(実用形質)を調査するとともに、目視による着果調査、シードトラップによる種子散布量調査を行った。各試験地の着果状況は、着果特性の樹種間差、林分構造、個体サイズ構成の違いに影響されていることを明らかにした。

(2)また、調査データの分析結果と、林野庁の「森林生態系に係る生物遺伝資源の保存について」(昭和61年10月20日付け林野業一第70号林野庁長官通達)において定めている「林木遺伝資源保存林調査要領」等を基に、「林木遺伝資源モニタリング調査実施マニュアル」を作成した。この成果は、第二期中期計画における林木遺伝資源保存林のモニタリング調査に活用する。(資料 - 4)

2. ブナ、イチイ等の林分の遺伝的構造の解明については、

(1)ブナについては、天然林2箇所(八幡平市：伐採歴あり、栗原市：伐採歴なし)に調査地を設定し、繁殖可能な個体の立木位置の調査とアイソザイムやDNAの遺伝子型を調査し、遺伝的構造を分析した。その結果、八幡平市の調査地と栗原市の調査地の間では、遺伝的多様性では大きな差は見られなかったが、遺伝子の空間分布では、八幡平市の調査地において、伐採後の保残木による天然下種更新や伐根からの萌芽による更新の影響と考えられる遺伝子の集中分布が認められた。(資料 - 5)

(2)また、イチイについては、林木遺伝資源保存林1林分を対象に、アイソザイム遺伝子型と雌雄の個体の配置を調査し、遺伝的構造を分析した。その結果、個体の配置においては、雄個体、雌個体ともほぼランダムに分布しており、遺伝子の空間分布でも雌雄間に差がなく、また、顕著な遺伝子の集中も認められなかった。(資料 - 6)

(3)さらに、シラカンバについては、林木遺伝資源保存林1林分を対象に、アイソザイム遺伝子型とDNA遺伝子型及び個体の配置を調査し、遺伝的構造を分析した。その結果、成木の遺伝子の空間分布において10m程度の範囲での遺伝子の集中が認められた。また、成木集団と実生集団では、遺伝的多様性では大きな差は見られなかったが、一部の対立遺伝子が実生集団では見られない場合があった。(資料 - 7)

(4)これらの結果から、樹種や施業の履歴により遺伝的構造が異なることが明らかとなり、遺伝的構造に配慮して生息域内保存の保存規模を決定する必要性を示すことができ、その成果は、ブナ、イチイ及びシラカンバの林木遺伝資源保存林の今後の取り扱いに活用する。なお、本研究の成果のうち、イチイについては、平成17年度の北海道森林管理局知床森林センターでの講演により報告し、イチイ遺伝資源保存に必要な事項についての提言を行った。

3. 遺伝マーカーと数理モデルによる二次林更新過程の解明に関する研究(科学研究費補助金により実施。研究期間：H16～18年度。)については、伐採跡地に自然成立したブナの二次林について、二次林の繁殖成功率、種子散布距離、花粉散布距離を遺伝マーカーによって明らかにした。

(生息域外保存技術の開発)

1. 南西諸島・小笠原諸島に自生する林木遺伝資源の増殖技術の開発については、

(1)南西諸島に自生するタイワンオガタマノキ等については、希少・有用樹種を重点とした20樹種を対象にさし木試験を実施した。発根促進のためのホルモン処理や炭酸

ガス処理等の効果を調査し、さし木増殖の難易性を明らかにした。また、有用樹種を重点とした43樹種を対象に実生繁殖試験を実施し、とり播きや春播きの違いが発芽におよぼす影響を調査し、実生繁殖の難易性を明らかにした。これらの成果は、西表島郷土樹種等林木遺伝資源保存事業に活用するとともに、林木育種センターで作成している「樹木の繁殖法データベース」に反映させた。(資料 - 8)

(2) また、小笠原諸島に自生するオガサワラグワについては、さし木は非常に困難であったが、つぎ木については、根つぎが適当であることを見出した。また、組織培養については、シュート増殖の培養条件を確立し、発根培養では炭酸ガスを施用することで発根率を大幅に向上させることができた。発根した組織培養苗は、通気性シールを用いて湿度を調整することで順化が可能であった。この結果、組織培養によるオガサワラグワのクローン増殖技術を開発することができた。(資料 - 9)

(3) これらの成果は、第一期中期計画における南西諸島の自生種及びオガサワラグワの増殖・保存に活用し、さらに第二期中期計画においても引き続き活用する。

2. 絶滅危惧種であるヤクタネゴヨウの種子生産技術の開発については、

(1) 天然林から採種してつぎ木により増殖したクローン苗木を用いて、実験採種園の設計・設定を行い、設定後2年で6割程度の個体で着花することを明らかにした。

(2) また、確実な種子生産のためには人工交配が有効であるが、適切な人工交配計画の策定等に必要なクローンの開花特性の調査、花粉の冷蔵・冷凍保存試験を実験採種園の採種木等について実施した。その結果、開花特性については開花時期と着花量にはクローン間で差があることがわかり、花粉の保存については、冷凍保存により1年間保存しても高い発芽率を確保できることを明らかにした。

(3) これらの成果を活用して、人工交配を行った結果、多数の種子を得ることができた。得られた種子は、天然林における種子に比べて、球果当たりの種子数、種子充実率等、質・量ともに格段に優れた健全なものであり、これらの種子から生息域外保存のための苗木の育成が可能となった。

(4) これらの結果、ヤクタネゴヨウを生息域外保存するために必要な種子生産技術を開発することができ、その成果は、九州森林管理局が実施しているヤクタネゴヨウの採種林の造成に活用されるとともに、第二期中期計画におけるヤクタネゴヨウの生息域外保存に活用する。(資料 - 10)

(特性評価技術の開発)

1. ケヤキ及びシイの若齢期における一次特性評価技術の開発については、

(1) 生息域外保存している広葉樹の一次特性の特性評価基準を定めるため、落葉広葉樹のケヤキと常緑広葉樹のシイを対象に、樹形、葉色、枝の分岐性等の一次特性を調査し、調査データの解析を行った。

(2) 若齢期におけるケヤキの一次特性を評価する形質としては、紅葉時の葉色、枝角度、主幹高/樹高、クローネ幅/樹高、夏季の葉色が適していることを明らかにした。ただし、主幹高/樹高は個体サイズとの相関が認められるため、個体サイズが異なる場合には、その取り扱いに注意が必要であると考えられた。

(3) また、若齢期におけるシイの一次特性を評価する形質としては、枝角度、枝の太さ、幹曲がり、個葉の面積、葉の色が適していることを明らかにした。ただし、枝の太さは個体サイズとの相関が認められるため、個体サイズが異なる場合には、その取り扱いに注意が必要であると考えられた。

(4) これらの成果を基に、ケヤキとシイについての一次特性の調査項目と評価基準を定め、林木遺伝資源特性評価要領を改訂し、充実させた。この成果は、第二期中期計画におけるケヤキ及びシイの特性評価に活用する。(資料 - 11)

2. 東日本のケヤキ林分間の遺伝変異の差異の解明については、

- (1) 東日本地域のケヤキ10林分について、アイソザイム分析を行い、遺伝子型情報を用いた遺伝的多様性と林分間の遺伝変異の差異について評価した。全10林分の遺伝子多様度は、0.267~0.402の範囲であり、他樹種の報告に比べて高いこと、集団間の遺伝的分化の程度を示す指標である遺伝子分化係数は0.064であり、日本の主要樹種と同程度であること、遺伝的多様性を示すパラメータは、緯度経度と相関がなく、遺伝的変異の地理的傾向は認められないことが明らかとなった。
- (2) また、同じ10林分を対象に、枝下高、幹曲がり等の実用形質の変異の調査を行った結果、調査対象としたすべての形質について、地理的傾向は認められなかった。
- (3) これらの結果から、東日本地域のケヤキ林分の遺伝的多様性の差異が明らかとなり、生息域内保存林の設定のための情報を収集することができた。この成果は、第二期中期計画において実施する西日本のケヤキ林分についての調査・研究の成果と合わせることでケヤキ全体の地理的変異を明らかにし、生息域内保存に活用する。(資料 - 12)

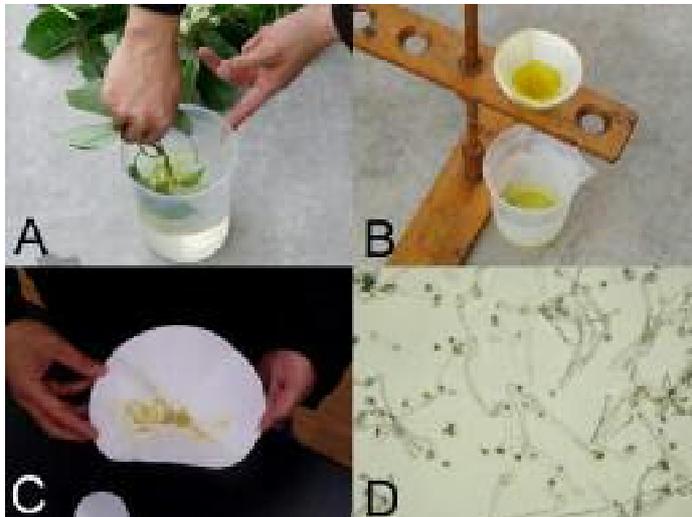
3. サクラバハノキ等の希少樹種の遺伝的多様性の評価技術の開発については、

- (1) サクラバハノキの9集団についてアイソザイム分析を行った結果、全9集団の遺伝子多様度は、0.129~0.252の範囲であり、他樹種の報告と同程度であること、集団間の遺伝的分化の程度を示す指標である遺伝子分化係数は0.153であり、他樹種のアイソザイム分析の報告に比べて高く、北に位置する集団ほど遺伝的多様性が低いことを明らかにした。(資料 - 13)
- (2) また、ハナノキについて、新たに3つのDNAマーカーを開発し、このマーカーを用いてハナノキの9集団を分析した結果、遺伝子多様度が0.179~0.231の範囲であることを明らかにした。また、遺伝子多様度は集団のサイズとは相関がないこと、遺伝子多様度や遺伝距離を基に解析した集団間の遺伝的分化には地理的な傾向が認められないことを明らかにした。(資料 - 14)
- (3) これらの結果、両樹種のアイソザイムやDNAマーカーを利用した遺伝的多様性の評価技術を開発でき、分析手法等については評価マニュアルにまとめて公表した。これらの成果は、サクラバハノキとハナノキの保存に活用するとともに、第二期中期計画における希少樹種(トガサワラ)の遺伝的多様性の評価に活用する。

評価	a +	a	b	c	d
評定理由					
$\text{達成割合} = \frac{\text{達成} \times 1 + \text{半分以上達成} \times 0.5}{\text{具体的指標の数}} \times 100 = \frac{9}{9} \times 100 = 100\%$					
<p>計画に沿って、林木遺伝資源の収集技術、分類・同定技術、生息域内保存技術、生息域外保存技術及び特性評価技術の開発に必要な調査・分析等を進めることができ、本評価単位の達成割合が90%以上であることから、「a」と評価した。</p>					
評価委員会の意見等					
真に技術開発が必要なものと、萌芽的な研究とを明確に分けて実施する必要がある。					
評価委員会評価	a +	a	b	c	d

(資料 - 1)

有機溶剤を用いた虫媒花花粉の収集



- A : 有機溶剤を用いた花粉の洗い出し
- B : 濾紙を用いた花粉の捕集
- C : 濾紙上に残った花粉
- D : 人工発芽培地上での花粉の発芽

(資料 - 2)

ふるい 篩を用いた微細種子の精選

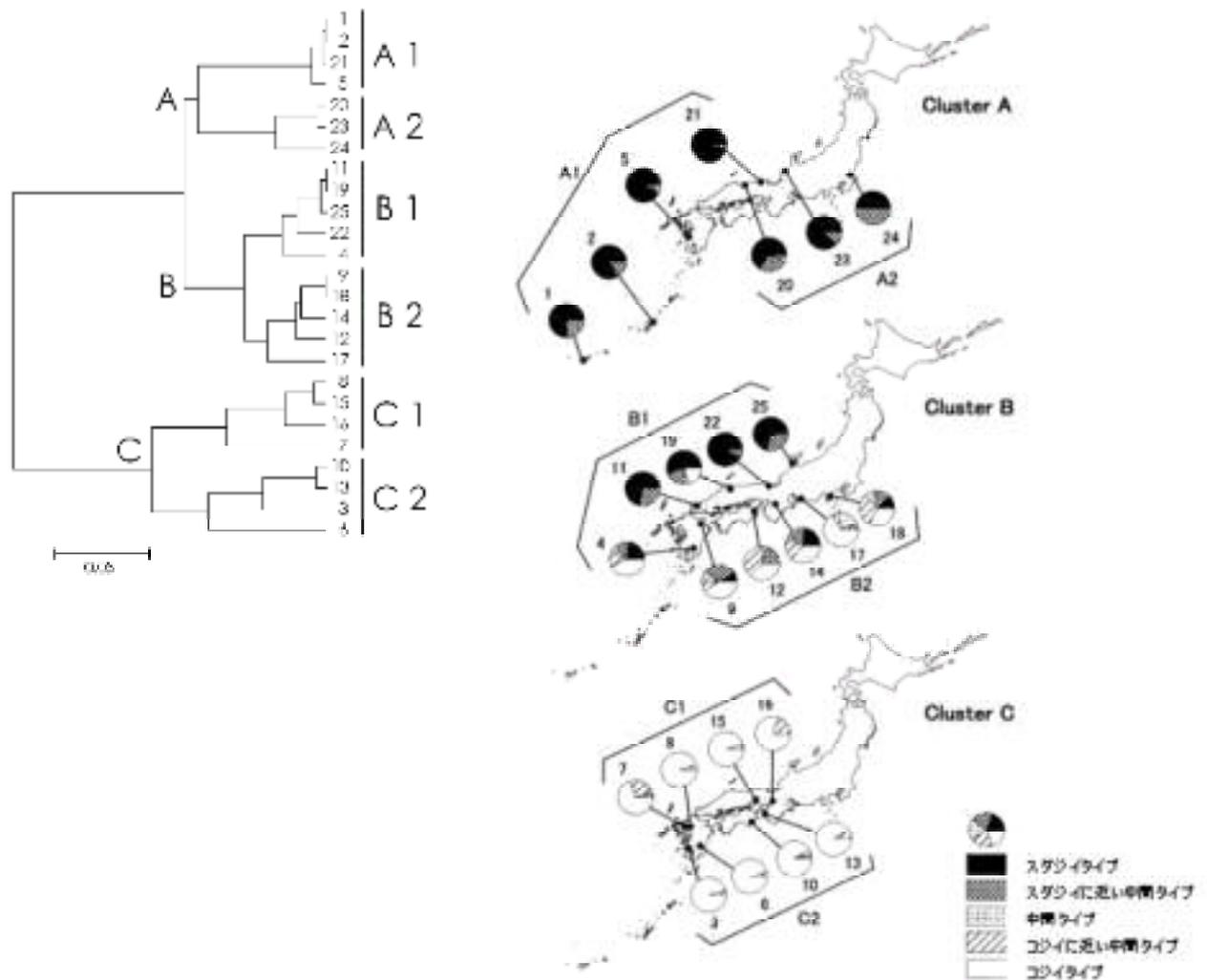


- a : 25メッシュ/インチの篩に捕らえられたもの
- b : 25メッシュ/インチの篩を通過し45メッシュ/インチの篩に捕らえられたもの
- c : 45メッシュ/インチの篩を通過し60メッシュ/インチの篩に捕らえられたもの
- d : 60メッシュ/インチまでの全部の篩を通過したもの。

写真の横棒はいずれも 1 mm。写真aとdは夾雑物、写真bとcが種子である。

(資料 - 3)

マイクロサテライトマーカーを用いたシイノキ林の遺伝的分化



シイノキ 25 林分間の遺伝的分化をマイクロサテライトマーカーを用いて解析した結果、3つのクラスターと6つのサブクラスターに分けられた。これらのクラスターには地理的な遺伝構造が観察され、林分間の遺伝的分化は、スダジイとコジイの識別形質である葉の表皮組織構造の違いを反映していた。

ホームページに公開したモニタリングマニュアル

林木遺伝資源モニタリング調査実施マニュアル

林木育種センター遺伝資源部

2006年2月



写真 阿武隈高地森林生物遺伝資源保存林（福島県いわき市）内に
生長するアカマツ天然林

目次

はじめに

第1 調査計画の作成

- 1 調査の実施時期
- 2 調査計画の作成
 - (1) 年間の調査計画の作成
 - (2) 調査プロットごとの調査計画の作成

第2 調査に当たっての準備

- 1 管轄森林管理局、森林管理署等関係機関への手続き
- 2 調査体制
 - (1) 調査チームの構成
 - (2) 調査員の事前調整
- 3 既存資料の収集
- 4 調査に必要な器材等
 - (1) 図面等
 - (2) 特殊機器
 - (3) 調査プロット設定に必要な消耗品
- 5 調査チームの執行品
- 6 事前調査
 - (1) 調査プロットの概定
 - (2) 調査経路図の作成

第3 調査の実施

- 1 調査プロットの設定
- 2 調査プロットの調査
 - (1) 調査プロットの概定
 - (2) 保存対象樹種の生育状況
 - (3) 保存対象樹種以外の生育状況
 - (4) 保存対象樹種の各種被害や実用影響の状況
 - (5) 保存対象樹種の繁殖状況
 - (6) 保存対象樹種の更新状況
 - (7) DNA分析による遺伝的構造及び遺伝子流動状況の把握

第4 調査結果の取り扱い

- 1 調査データの整理
 - (1) 調査データの入力及び保存
 - (2) 調査プロット個体位置図の作成
 - (3) 写真
- 2 調査結果の保管

付表 各調査票及び図面様式

(資料 - 5)

ブナ天然林の遺伝的構造の解明

	栗原市	八幡平市
<i>PI</i>	66.7	55.6
<i>Na</i>	3.6	3.7
<i>Ne</i>	1.3	1.3
<i>He</i>	0.19	0.17

表-1 宮城県栗原市と岩手県八幡平市の両試験地における遺伝的多様性の比較

PI: 多型な遺伝子座の割合、*Na*: 1遺伝子座当たりの対立遺伝子数、*Ne*: 有効な対立遺伝子数、*He*: 遺伝子多様度

遺伝的多様性を示す各種の指標について、両試験地の間には大きな差は見られない。

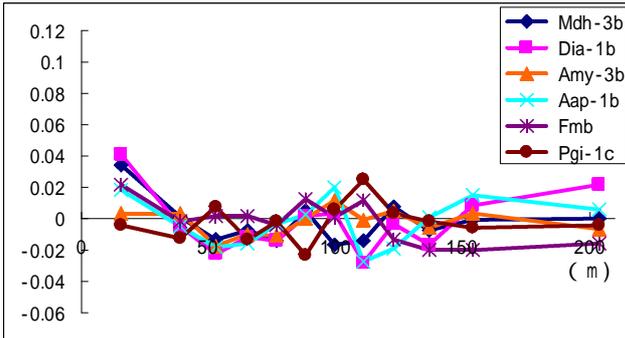


図-1 栗原市の調査地におけるMoran's I

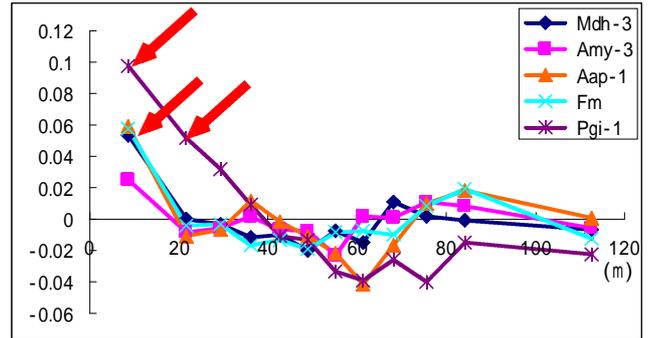


図-2 八幡平市の調査地におけるMoran's I

伐採履歴のない栗原市の調査地では、Moran's Iの値は小さく、遺伝子の集中は見られないが、伐採履歴がある八幡平市の調査地では、約20mの範囲内において顕著な集中が見られる対立遺伝子がある(図中の矢印)。

(資料 - 6)

イチイ林木遺伝資源保存林の遺伝的構造の解明

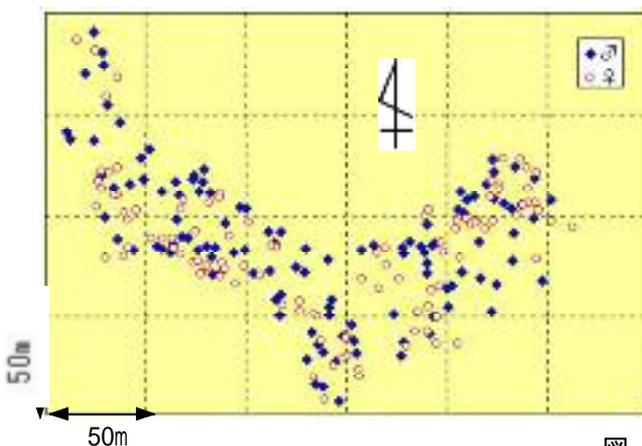


図-1 雌雄の個体の分布

$\chi^2 = 116 : 105$ で、 χ^2 検定の結果、性比は1:1。

SND統計量を用いて解析した結果、はランダム分布、は個体間距離が10mの範囲で集中分布。

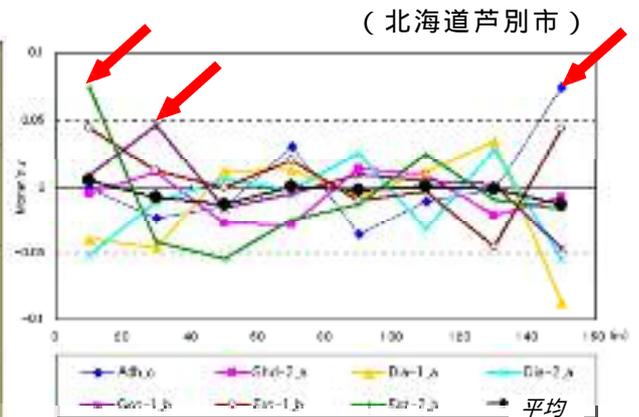


図-2 アイタイム遺伝子7対立遺伝子と平均のMoran's Iの値(雌雄の個体間のみを組み合わせたものを対象として算出)

いくつかの遺伝子では特定の距離の範囲で集中して分布する場合がある(図中の矢印)。

しかし、全遺伝子でみると、平均Moran's Iの値が全距離階級を通してほぼ0であることから、顕著な集中構造は見られない。

(資料 - 7)

シラカンバ林木遺伝資源保存林の遺伝的構造の解明

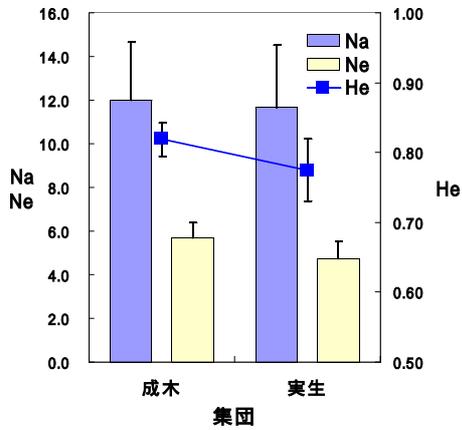


図-1 成木と実生(注)の遺伝的多様性

Na: 1遺伝子座当たりの対立遺伝子数

Ne: 1遺伝子座当たりの有効な対立遺伝子数

He: 遺伝子多様度

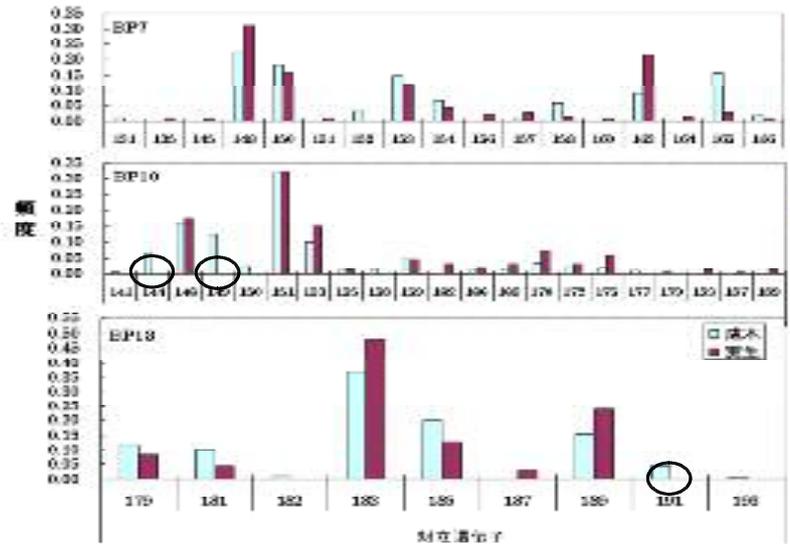


図-2 成木と実生(注)におけるDNA遺伝子座BP7, BP10, BP13の対立遺伝子頻度

(注) 実生は、林木遺伝資源保存林内から採取した種子を播種して得たものである。

多様性を示す指標は、成木と実生では大きな差は見られない。

多くの対立遺伝子では、成木と実生で遺伝子頻度に大きな差がないが、一部の対立遺伝子(例えば 印の3つの対立遺伝子)が実生では見られないことがある。

南西諸島自生種のさし木・実生増殖の難易性

表-1 さし木による増殖試験の結果

樹種	発根率(%)
オオシイバモチ	72.7
ヒメツバキ	69.9
シマミサオノキ	63.3
ヒサカキサザンカ	62.0
アカミズキ	54.5
ヒメサザンカ	50.9
リュウキュウモチノキ	35.0
アオバノキ	29.9
アデク	28.3
シロミミズ	28.0
ケナガエサカキ	26.6
オオバエゴノキ	22.9
アワダン	17.3
シバニッケイ	15.8
シマトネリコ	2.9
カキバカンコノキ	2.4
ホルトノキ	2.4
タイワンオガタマノキ	0.0 [※]
シマタゴ	0.0 ^{※※}
リュウキュウコクタン	0.0

↑
増殖
易↓
増殖
難※ 高CO₂恒温器内にてMCPB処理を行うことにより20%に向上

※※ IBA処理により10%に向上

表-2 実生繁殖試験の結果

樹種	発芽率(%)
オオバエゴノキ(秋播)	82.2
ポチョウシ	70.1
オキナワウラジロガシ(秋播)	66.7
モモタマナ	64.6
アカハダノキ	60.4
ヤマヒハツ	57.1
ショウベンノキ	55.8
オキナワジイ(秋播)	48.6
モクダチバナ	42.3
トベラ	40.2
ヤエヤマアオキ	35.0
シマトネリコ	29.6
オオバエゴノキ(春播)	22.9
センダン	20.0
サガリバナ(秋播)	19.0
ヤエヤマシタン	14.6
ヒサカキサザンカ	12.6
サルスベリ	12.5
リュウキュウモクセイ	10.4
シマミサオノキ	9.2
リュウキュウコマツナギ	4.6
オキナワシャリンバイ	4.2
オキナワウラジロガシ(春播)	4.2
ヒメツバキ(春播)	3.5
ハスノハギリ	2.1
ヒメツバキ(秋播)	2.0
ツゲモチ	1.3
アオバノキ	0.4
アワダン	0.2
アデク	0.0
ギーマ	0.0
クサギ	0.0
クロガネモチ	0.0
コバンモチ	0.0
コマツナギ	0.0
サガリバナ(春播)	0.0
シマヤマヒハツ	0.0
シロミミズ	0.0
テリハボク	0.0
ハマセンナ	0.0
マルバルミリノキ	0.0
マルヤマカンコノキ	0.0

↑
増殖
易↓
増殖
難

(注)「春播」「秋播」の区別の表示がないものは、すべて春播を表す。

(資料 - 9)

オガサワラグワの組織培養等によるクローン増殖技術の開発

組織培養による増殖

枝を良く洗浄した後
MS培地で増殖



高濃度CO₂処理
による
発根促進



オガサワラグワの成木

つぎ木による
増殖

根つぎによる増殖



小笠原での順化

ヤクタネゴヨウの種子生産技術の開発



写真-1 つぎ木によるクローン増殖
実験採種園の設計と造成



写真-2 人工交配の実施



写真-3 花粉の冷凍・冷蔵保存技術の開発
(保存した花粉の発芽試験)
1年以上保存が可能

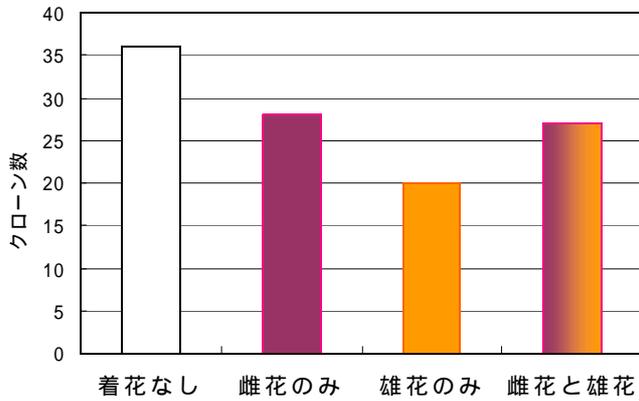
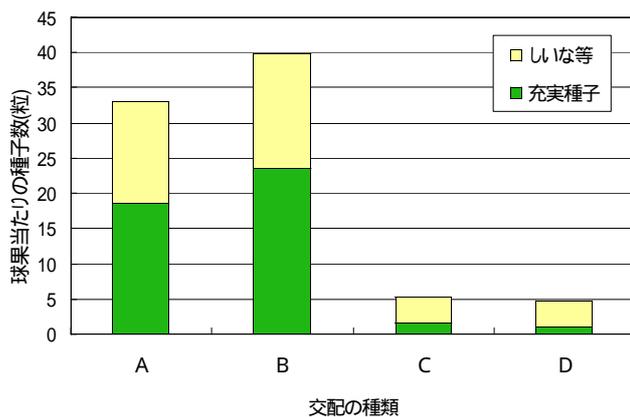


図-1 平成17年における保存個体の着花状況



A: 人工交配(地域間) B: 人工交配(地域内)
C: 自然受粉(屋久島H13年) D: 自然受粉(屋久島H14年)

図-2 人工交配種子と天然林での自然受粉種子の比較

採種木の着花特性調査

クローン間で開花期に違いがあり、また、雌花・雄花を着けるクローン、雌花のみ、雄花のみを着けるクローン等があった。

開花特性を考慮した採種園の設計及び改良が可能となった。

種子の特性調査

球果当たりの種子数は、人工交配の場合、天然林での自然受粉の場合の6～8倍。

充実種子の割合は、人工交配の場合、天然林での自然受粉の場合の2～2.5倍。

球果当たりの充実種子数では、人工交配の場合、天然林での自然受粉の場合の10～20倍であった。

人工交配で得られる種子は、天然林の種子に比べて、質・量とも格段に優れた健全なものであった。

以上により、ヤクタネゴヨウにおける採穂から種子生産までの技術を開発

若齢期における一次特性評価項目の検討

表 - 1 調査地別ケヤキ諸形質の反復率及び特性評価への適合性

特性評価への適合性	本 所		七 会		長 野	
	反復率	クローン・個体数	反復率	クローン・個体数	反復率	クローン・個体数
○ 枝角度	0.144	140クローン658個体	0.576	24クローン220個体	0.232	9クローン138個体
× 枝の太さ	0.147	140クローン658個体	0.002	24クローン220個体	-0.016	9クローン138個体
× 主幹高	0.178	48クローン218個体	0.056	24クローン220個体	0.224	10クローン160個体
△ 主幹高/樹高	0.148	140クローン658個体	0.426	24クローン220個体	0.422	10クローン160個体
△ クローネ幅	0.336	48クローン218個体	0.480	24クローン220個体	0.677	8クローン116個体
○ クローネ幅/樹高	0.473	140クローン658個体	0.346	24クローン220個体	0.620	8クローン116個体
× クローネ幅/胸高直径	0.074	140クローン658個体	-	-	0.288	8クローン116個体
× 葉身長/葉身幅	0.22~-0.008	15クローン105個体	※本所と七会のサンプルを合わせた		-	-
× 葉面積	0.46~-0.004	15クローン105個体	※本所と七会のサンプルを合わせた		-	-
○ 紅葉色	0.800	112クローン386個体	-	-	-	-
○ 葉色(夏季)	0.520	40クローン120個体	-	-	-	-

表 - 2 調査地別シイ諸形質の反復率及び特性評価への適合性

特性評価への適合性	西園遺伝資源保存圃		本 所	
	遺伝率	家系統・個体数	遺伝率	家系統・個体数
○ 枝角度	0.211	14家系138個体	0.122	90家系270個体
△ 枝の太さ	0.161	14家系138個体	0.100	90家系270個体
△ 主幹高	0.175	14家系237個体	0.377	90家系270個体
× 主幹高/樹高	-0.019	14家系237個体	0.063	90家系270個体
○ 幹曲がり	0.182	14家系237個体	0.153	90家系270個体
○ 葉面積	-	-	0.417~0.547	10家系 50個体
○ 葉身長/葉身幅	-	-	0.362~0.580	10家系 50個体
○ 葉色	-	-	0.466	45家系135個体

特性評価への適合性の判断基準

反復率及び遺伝率が0.1以上を示すものを特性評価に利用できる形質とした。

ただし、個体サイズとの相関が高い形質については同齢個体間のみで比較を行うのが望ましい。

凡例： ・ ・ ・ 特性評価が可能

・ ・ ・ 同齢個体間での比較が可能

× ・ ・ ・ 特性評価には適さない

(資料 - 12)

東日本におけるケヤキの林分間変異

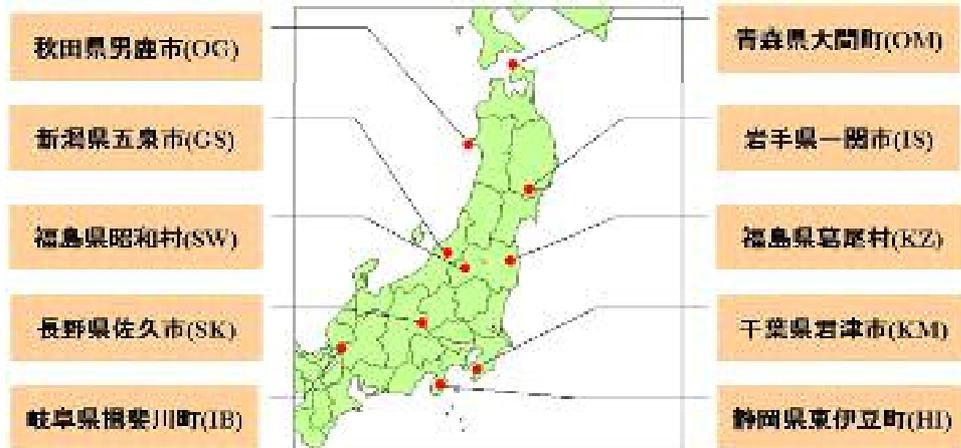


図 - 1 調査対象集団の位置図

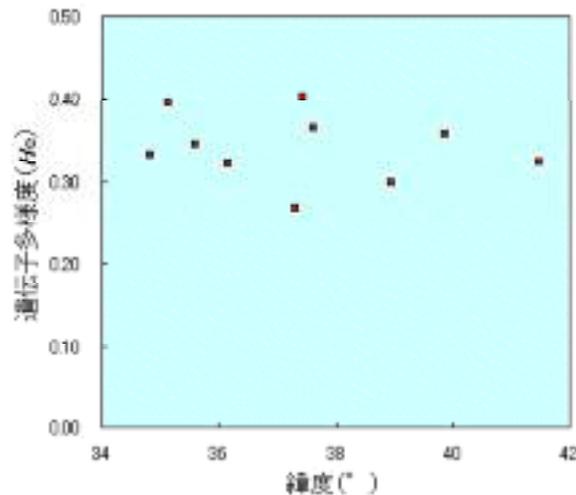


図 - 2 林分の緯度と遺伝子多様度との関係

表 林分別及び全体の形態的な特性の平均値

形質\林分名	OM	OC	IS	SW	GS	KZ	SK	IB	KM	HI	全体
胸高直径(cm)	50.1	19.1	34.4	72.2	37.9	38.9	24.4	44.6	21.2	40.2	34.1
樹高(m)	17.4	11.1	15.1	15.0	14.0	18.4	18.1	19.6	10.7	16.9	15.4
枝下高(m)	5.6	5.3	5.8	4.7	4.3	6.5	8.1	5.7	3.9	7.3	6.0
枝下高比	0.34	0.50	0.42	0.33	0.35	0.37	0.47	0.32	0.42	0.46	0.41
主幹長(m)	7.9	5.9	8.5	—	8.0	11.2	8.6	8.3	5.3	9.6	8.2
主幹長比	0.47	0.55	0.58	—	0.59	0.63	0.50	0.44	0.55	0.59	0.54
幹曲がり	3.33	3.15	3.28	3.37	3.10	3.51	3.02	3.79	3.28	3.20	3.29

注) 林分名の記号は、図 - 1 参照

サクラバハノキの遺伝的多様性の評価

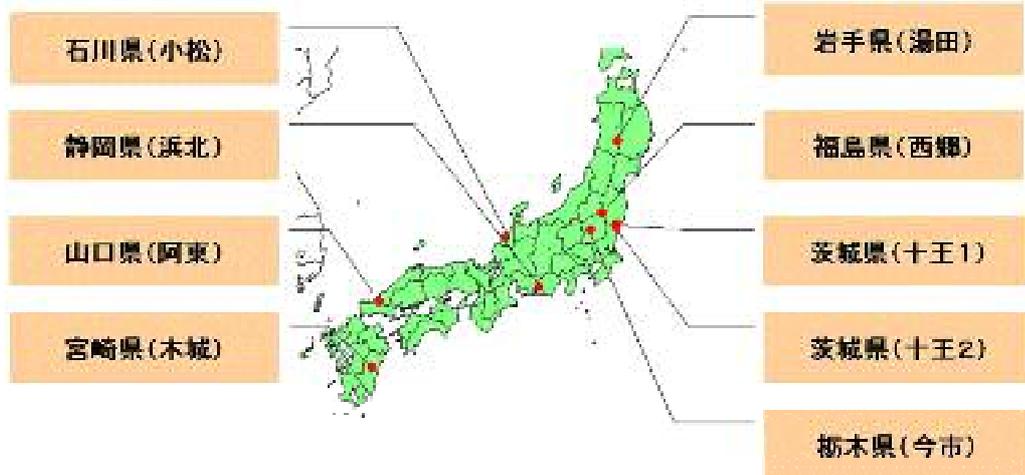


図 - 1 調査対象集団の位置図

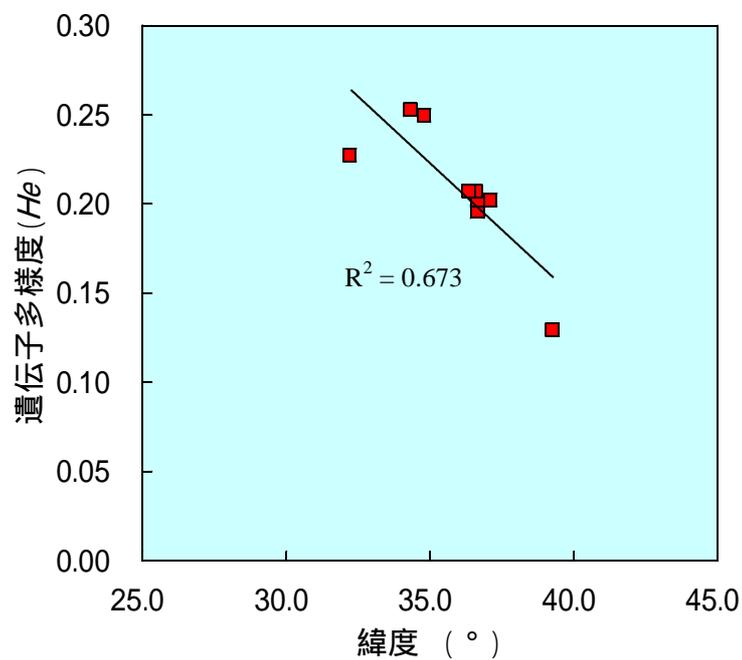


図 - 2 集団の緯度と遺伝子多様度との関係
注) 图中的 R^2 は決定係数

ハナノキの遺伝的多様性の評価

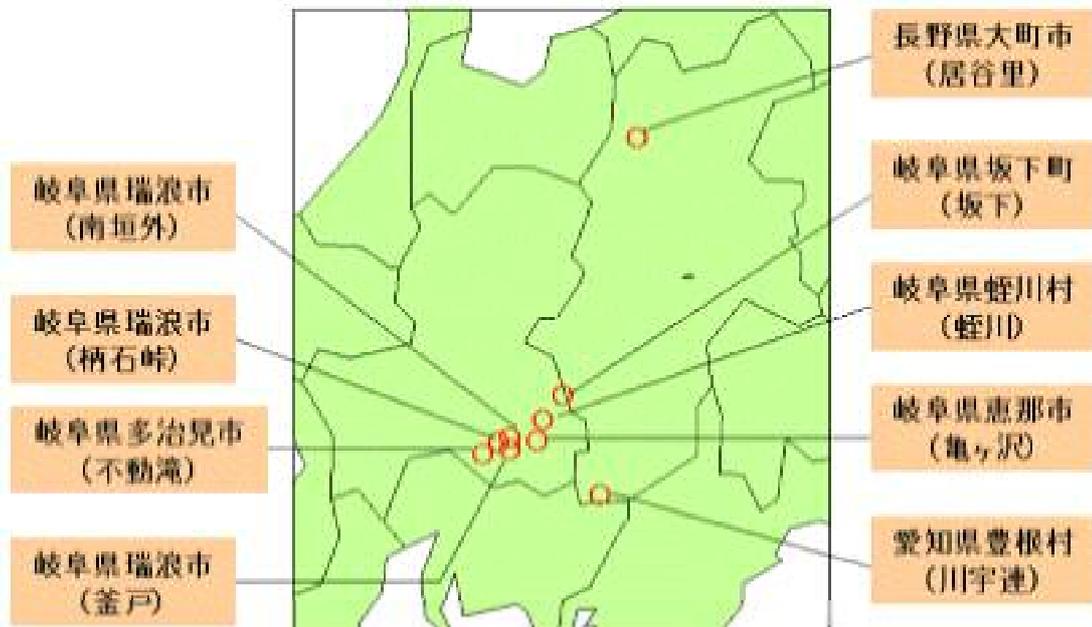


図 - 1 調査対象集団の位置図

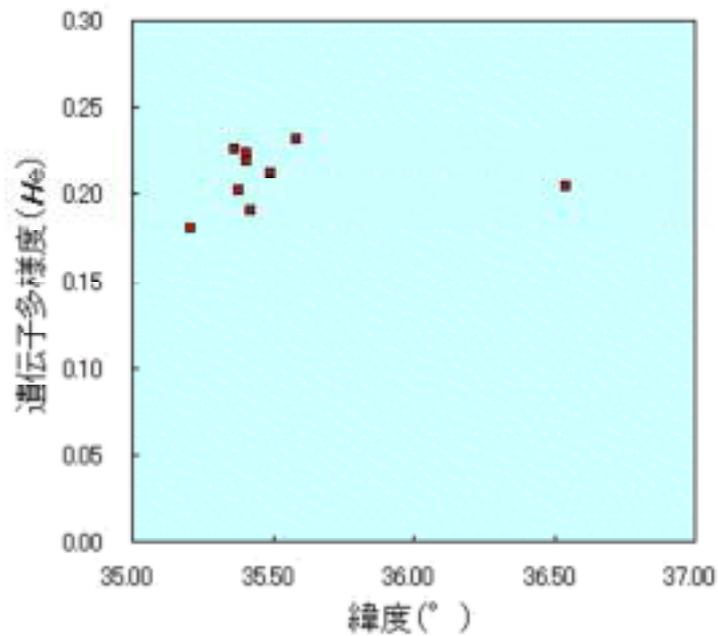


図 - 2 集団の緯度と遺伝子多様度との関係

中期目標大項目 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
 中期目標中項目 調査及び研究

評価単位	海外協力のための林木育種技術の開発
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>この項目では、熱帯・亜熱帯地域等における林木育種技術協力のために必要な熱帯産等早生樹種等のクローン化技術、若齢採種(穂)園の整枝・剪定技術等を開発するための調査・研究を進める。</p> </div>	
<p>評価単位に係る業務の実績に関する概要</p> <p>(熱帯産等早生樹種の育種技術の体系化)</p> <p>(1)熱帯産等の早生樹種に共通する林木育種技術全般の体系化を図り、その成果をもとに本論及び個別技術編3編(発芽試験編、クローン増殖編及び樹型誘導編)からなる熱帯産等早生樹の育種マニュアルを作成した。(資料 - 1)これらのマニュアルは、主に海外植林に従事する技術者や独立行政法人国際協力機構(JICA)等を通じて熱帯地域等の森林・林業プロジェクト等へ派遣される専門家等に早生樹種の林木育種の概要を理解するために利用され、技術協力の効果的な実施に資することが期待される。</p> <p>(2)また、育種技術による国際貢献のより積極的な展開を図るため、マレーシア・サバ州森林開発公社と本邦産学官共同でアカシア属ハイブリッド開発に向けた協定、国際林業研究機関(CIFOR)のネットワーク参画等に関する協定、インドネシア共和国林業省との間でJICAを通じて実施したプロジェクトにおける当センターの技術協力成果をふまえた長期的協力関係の継続・発展のための協定を締結し、海外関係機関とのネットワーク構築に向けた新たな取り組みを開始した。</p> <p>(品種開発のための基礎的な林木育種技術の開発)</p> <p>1. <u>アカシア属等のクローン化技術の開発</u>については、</p> <p>(1)アカシアマンギウム、アカシアアウリカリホルミス、ユーカリウロフィラ及びユーカリグランディスの4樹種について3種類のクローン増殖方法(さし木、つぎ木及びとり木)で試験を行った。その結果、成功率は異なるもののすべての樹種及びすべての方法でクローン増殖に成功した。特にアカシアマンギウムの野外でのつぎ木増殖は、過去に成功例の報告がないものである。また、樹種や方法によって増殖適期に違いがあることがわかった。さらに、すべての樹種及びすべての方法で、増殖の成功率は供試材料の産地や系統間の差が大きいことも明らかとなった。</p> <p>(2)これらの成果については、育種マニュアルの個別技術編にまとめた。今後、適切な増殖手法選択の観点から、海外技術協力の効果的な実施に資することが期待されるとともに、第二期中期計画におけるアカシア属の採種(穂)園の管理技術及び交配技術の開発に活用する。(資料 - 2)</p> <p>2. <u>アカシア属等の若齢採種(穂)園の整枝・剪定技術の開発</u>については、</p> <p>(1)アカシアマンギウムの採種木における枝の発達状況の調査を行った。剪定の強弱による樹冠幅の差は剪定後1年で消失すること、剪定の強弱によらず樹冠幅に対する剪定の効果は最低2年間は維持されることが明らかとなった。また、鉢植えのアカシアマンギウム及びアカシアアウリカリホルミスに植物ホルモン3種類、各3濃度水準の</p>	

処理を行った結果、樹種によって反応は異なるものの、両樹種共に枝の伸長を抑制する作用を示す処理があることが明らかになった。これらのことから、採種園の樹型誘導や維持に剪定や植物ホルモンが有効なことがわかった。さらに、採穂木については、アカシアアウリカリホルミスは剪定を繰り返すことで発生する萌芽枝の枝径が細くなると共に、萌芽枝の数が増え、さし木増殖に適したものになることが明らかになった。

(2)これらの成果については、育種マニュアルの個別技術編にまとめた。今後、採種(穂)園の造成、管理等の観点から、海外技術協力の効果的な実施に資することが期待されると共に、第二期中期計画おけるアカシア属の採種(穂)園の管理技術の開発に活用する。(資料 - 3)

3. アカシア属等の種子の保存可能期間の解明については、

- (1)アカシア属等の11樹種22系統の種子について、保存条件を変えた発芽試験を行い保存試験開始3年後までの結果が得られた。開発途上国でも可能な簡易な方法での貯蔵方法を明らかにするため、温度設定は亜熱帯の常温条件及び家庭用冷蔵庫を想定した冷蔵条件(温度設定5℃)とした。両条件において発芽率が低下しなかったものは、アカシア属、パラセリアンティス属等の10系統、亜熱帯の常温条件でのみ発芽率が低下したものは、ユーカリ属等の8系統、両条件とも発芽率が低下したものは、アカシマンギウム、ユーカリサリグナ等の3系統であった。また冷蔵条件でのみ発芽率が低下したものはなかった。アカシア属は両条件とも発芽率が低下しなかった系統が多かったが、ユーカリ属は亜熱帯の常温条件でのみ発芽率が低下した系統が多かった。以上のことから、アカシア属は常温でも3年程度の貯蔵が可能であること、ユーカリ属等については、家庭用冷蔵庫でも種子の貯蔵に有効なことが示唆された。
- (2)これらの成果については、育種マニュアルの個別技術編にまとめた。今後、種子の調達、保存等の観点から、海外技術協力の効果的な実施に資することが期待される。(資料 - 4)

4. また、平成16年度から重点課題として取り組んだ「アカシア属の人工交配のための基礎的技術の確立」の成果については、評価単位「業務対象の重点化」の評価シート(資料 - 1)に記載したとおりである。

評価	a +	a	b	c	d
評定理由					
$\text{達成割合} = \frac{\text{達成} \times 1 + \text{半分以上達成} \times 0.5}{\text{具体的指標の数}} \times 100 = \frac{4}{4} \times 100 = 100\%$					
<p>計画に沿って、熱帯産等早生樹種の林木育種技術の体系化を図り育種マニュアルを作成するとともに、アカシア属等のクローン化技術、採種(穂)園の整枝・剪定技術等の基礎的な林木育種技術を開発することができ、本評価単位の達成割合が90%以上であることから、「a」と評定した。</p>					
評価委員会の意見等					
<p>熱帯樹の育種技術の開発等に積極的に取り組んだこと、及び海外機関との協定締結など積極的な対応に転換して努力したことは評価できる。今後の成果に期待したい。</p>					
評価委員会評定	a +	a	b	c	d

(資料 - 1)

熱帯産等早生樹の育種マニュアル(本論)の目次及び個別技術編の内容

< 本 論 >

< 個別技術編 >

はじめに

林木育種の概要とその理論的背景

§ 1 集団選抜育種法の概要

- 1 - 1 優良候補木の選抜の概要
- 1 - 2 優良候補木の検定
- 1 - 3 次世代化の概要および効果
- 1 - 4 林木育種における育種集団と生産集団の役割
- 1 - 5 林木育種における遺伝資源の役割

§ 2 その他の育種手法の概要

- 2 - 1 交雑育種法
- 2 - 2 栄養系分離法
 - 2 - 2 - 1 実生選抜
 - 2 - 2 - 2 栄養系選抜

熱帯産等早生樹種の育種の進め方

§ 1 育種計画の作成

- 1 - 1 育種目標の決定
- 1 - 2 育種目標の決定に関わる林業経営上の留意点
- 1 - 3 育種目標の決定に関わる育種技術上の留意点

§ 2 優良候補木の選抜

- 2 - 1 系統(家系やクローン等)の明らかな試験地からの選抜
- 2 - 2 家系等が明らかでない既存林分からの選抜

§ 3 採種園・採穂園の造成と運営管理方法

- 3 - 1 採種園
 - 3 - 1 - 1 実生採種園
 - 3 - 1 - 2 クローン採種園
- 3 - 2 採穂園

§ 4 優良候補木の検定

- 4 - 1 実生での検定
- 4 - 2 クローンでの検定

§ 5 次世代化

- 5 - 1 育種集団の次世代化
 - 5 - 1 - 1 優良候補木を用いた次世代化
 - 5 - 1 - 2 優良木を用いた次世代化
 - 5 - 1 - 3 次世代集団の個体数
- 5 - 2 生産集団の活用

熱帯産等早生樹種の育種の事例

- 1 インドネシア林木育種計画プロジェクト
- 2 ウルグアイ林木育種計画プロジェクト
- 3 マレーシア・サバ州
- 4 ベトナム
- 5 中国のポプラ

発芽試験編

発芽試験に必要な用具や発芽試験の手順、発芽率の求め方等を解説

クローン増殖編

熱帯産早生樹に共通なクローン増殖の方法を、さし木、つぎ木及びとり木に分けて解説

樹型誘導編

採種園及び採穂園に適した樹型に誘導する方法を解説

アカシア属等のクローン化技術の開発

表 クローン増殖方法別の増殖試験結果のまとめ

増殖方法	樹種	増殖の可否	増殖適期	平均成功率(%)
さし木	アカシアマンギウム	可	春	17
	アカシアアウリカリホルミス	可	春・秋	78
	ユーカリウロフィラ	可	-	3
	ユーカリグランディス	可	秋	7
つぎ木	アカシアマンギウム	可	春	64
	アカシアアウリカリホルミス	可	-	42
	ユーカリウロフィラ	可	春	37
	ユーカリグランディス	可	春	22
とり木	アカシアマンギウム	可	春・秋	38
	アカシアアウリカリホルミス	可	春	75
	ユーカリウロフィラ	可	-	12
	ユーカリグランディス	可	-	10

注) - は、増殖適期を示す結果が得られていないことを示す。

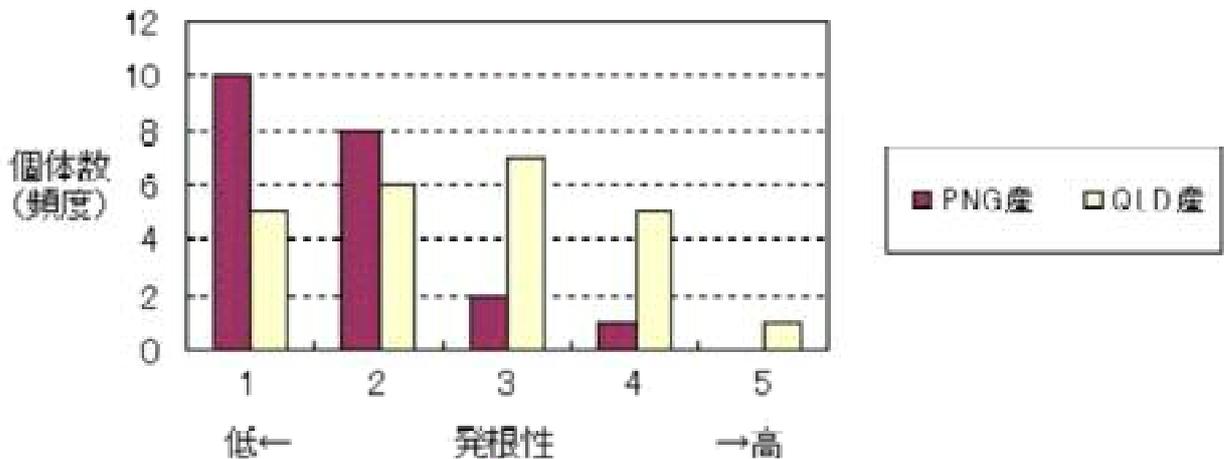


図 アカシアマンギウムの産地によるさし木発根性の違い

PNG産（パプアニューギニア産の7系統各3個体）とQLD産（オーストラリアクイーンズランド州産の8系統各3個体）の発根性を5段階評価した。

アカシア属の若齢採種(穂)園の整枝・剪定技術の開発

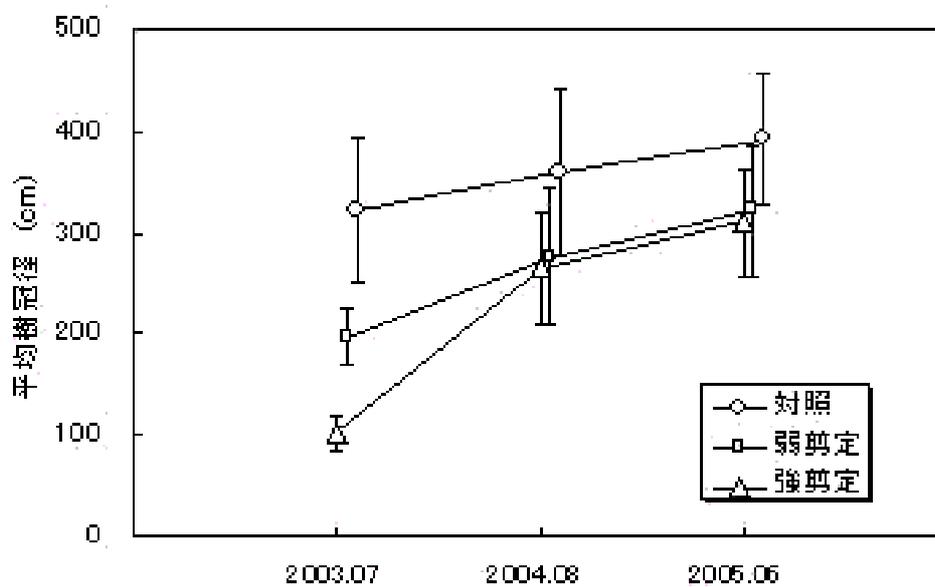


図 - 1 アカシアマングウムにおける剪定強度別の樹冠径の時系列変化(開芯型樹型)
図中のエラーバーは、標準偏差を示す

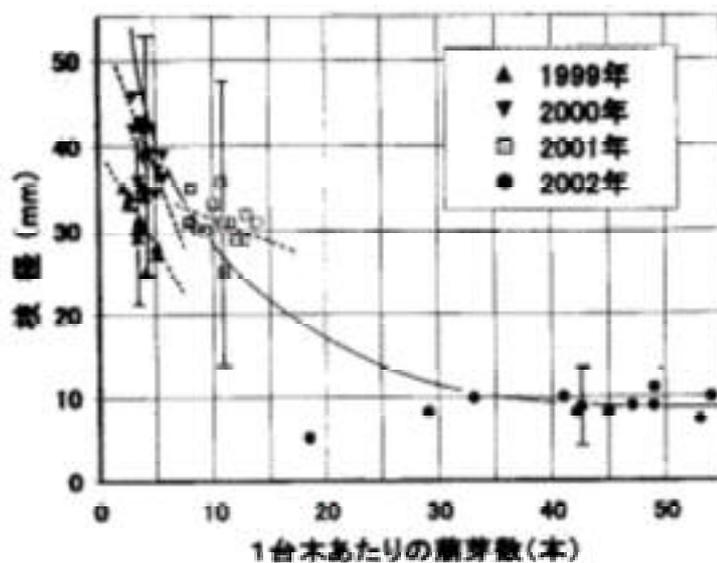


図 - 2 アカシアアウリカリホルミスにおける萌芽本数と枝径との関係

アカシア属等の種子の保存可能期間の解明

表 - 1 樹種別系統別の発芽率の推移

No.	種名	系統番号	西表常温			冷蔵庫(5)		
			1年後	2年後	3年後	1年後	2年後	3年後
1	<i>Acacia auriculiformis</i> アカシアアウリカリホルミス	92746						
		94765						
2	<i>Acacia crassicarpa</i> アカシアクラッシカルパ	93718		-			-	
		93719						-
3	<i>Acacia mangium</i> アカシアマングウム	92743		-			-	
		94751						
		00028						
4	<i>Eucalyptus globulus</i> ユーカリグロブルス	92752						
		94705						-
5	<i>Eucalyptus globulus</i> subsp. maidenii ユーカリマイデニー	02001						
6	<i>Eucalyptus grandis</i> ユーカリグランディス	93890						
		93893						
		94742						
7	<i>Eucalyptus saligna</i> ユーカリサリグナ	92754						
		94730						
		94731						
8	<i>Melaleuca cajuputi</i> カユプチ	01002						
		01004						
9	<i>Melaleuca leucadendra</i> カユプチ	01003						
10	<i>Melaleuca viridiflora</i> ニアウリ	01005						
11	<i>Paraserianthes</i> <i>falcataria</i> モルッカネム	92748						
		92715						

凡例) U検定、5%水準で、 : 有意な低下なし、 : 有意な低下あり、 - : 不実行

表 - 2 貯蔵条件ごとの発芽率の関係

		冷蔵条件	
		低下	維持
常温条件	低下	3	8
	維持	0	10

注) 表中の数字は、それぞれの条件での系統数を示す

評価シート 1

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート (評価単位用)

中期目標大項目 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
 中期目標中項目 講習及び指導

評価単位	講習及び指導
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>この項目では、都道府県等における採種（穂）園の改良等を通じて新品種等の利用が促進されるよう、採種（穂）園の改良技術等の林木育種技術についての指導や講習会の開催を行う。</p> <p>また、海外研修員に対する技術指導や専門家の派遣等を行う。</p> </div>	
<p>評価単位に係る業務の実績に関する概要</p> <p>（都道府県等に対する林木育種技術の講習及び指導）</p> <p>1．都道府県等からの要請等に応じて、採種（穂）園の造成・改良や管理方法（新たに開発を進めているミニチュア採種園方式による採種園の造成・管理方法を含む。）マツノザイセンチュウ等の抵抗性育種方法、苗木の生産・管理等について、各育種基本区ごとに開催される林木育種推進地区協議会等の会議における指導80回（出席者2,032人） 都道府県等を対象にした講習会の開催91回（出席者1,513人） 現地（巡回）指導215回、 文書での指導205回、 来所（場）者への指導197回（対象者1,351人）を実施した。（資料 - 1）</p> <p>2．また、講習会については、都道府県の林木育種事業の実施状況や要望等を踏まえて課題を設定するとともに、都道府県が参加しやすくするため、同一課題について、育種基本区内を複数のブロックに分けて開催した。</p> <p>3．さらに、これまでに講習会等で使用してきた教材について、都道府県の担当者等への配布も念頭におきつつ分野別の整理を進め、その一部（苗木生産部門）に関してテキストを作成した。</p> <p>（海外の林木育種に関する技術指導）</p> <p>1．海外等からの研修員の受入れについては、中国、インドネシア、カンボジア等海外60カ国・地域の計411人及び国内の派遣予定者等46人を受け入れ、それぞれの目的等に応じたプログラムにより技術指導を行った。なお、この他、西表熱帯林育種技術園等において、国内の大学、研究機関等からの研修員等の受入を行った。</p> <p>2．海外への専門家派遣等については、5年間で長期専門家5名、短期専門家36名及び調査団員等11名の派遣を行うとともに、林木育種プロジェクトの技術分野専門家への技術支援を行った。</p>	
<p>評定</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>評定理由</p>	<p>a + a b c d</p>

$$\text{達成割合} = \frac{\text{達成} \times 1 + \text{半分以上達成} \times 0.5}{\text{具体的指標の数}} \times 100 = \frac{2}{2} \times 100 = 100\%$$

計画に沿って、都道府県等に対する講習・指導及び海外の林木育種に関する技術指導を実施することができ、本評価単位の達成割合が90%以上であることから、「a」と評定した。

評価委員会の意見等

評価委員会評定

a +

a

b

c

d

(資料 - 1)

(参考) 本所・育種場別の講習・指導の実施状況

(単位：回数)

区分\本所・育種場	本所	北海道	東北	関西	九州	計
会議での指導	9	15	21	6	29	80
講習会	14	2	45	4	26	91
現地(巡回)指導	41	39	73	35	27	215
文書での指導	50	11	127	14	3	205
来所(場)者への指導	25	13	89	13	57	197

評価シート 1

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート(評価単位用)

中期目標大項目 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
 中期目標中項目 行政、学会等への協力

評価単位	行政、学会等への協力
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> この項目では、国や都道府県等からの要請に応じて、各種委員会等へ林木育種の専門家として参画するとともに、関連学会の活動への協力を行う。 </div> <p>評価単位に係る業務の実績に関する概要</p> <p>1. 林木育種の専門家として、国、都道府県、独立行政法人、公益法人等からの要請に応じて、以下の委員会等に参画した。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%; text-align: center;"> 参画した主な委員会等 </div> <p>「技術開発委員会」(各森林管理局)「緑の回廊設定委員会」(関東森林管理局)「ヒメバラモミ保護管理調査事業検討委員会」(中部森林管理局)「那須街道アカマツ風景林整備検討会」(塩那森林管理署)「日本学会会議育種学研究連絡委員会」(総務省)「林業用種苗需給調整協議会」(都道府県)「ナナカマド種苗特性分類調査検討委員会」(北海道)森林・林業プロジェクト国内委員会(独立行政法人国際協力機構)「全国山林苗木品評会」(全国山林種苗協同組合連合会)「樹木医研修カリキュラム検討委員会」((財)日本緑化センター)等</p> <p>2. また、関連学会の活動に関しては、以下のとおり、評議員、役員、機関誌の編集委員等として参画・協力を行った。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%; text-align: center;"> 協力した主な関連学会等 </div> <p>日本森林学会(評議員会、役員会、機関誌の編集委員会)日本育種学会(機関誌の編集委員会)日本花粉学会(評議員会)東北森林科学会(理事会、機関誌の編集委員会)国際森林研究機関連合(IUFRO)(国際研究集会の組織委員会)等</p>	
評定	a + a b c d
評定理由	

$$\text{達成割合} = \frac{\text{達成} \times 1 + \text{半分以上達成} \times 0.5}{\text{具体的指標の数}} \times 100 = \frac{1}{1} \times 100 = 100\%$$

計画に沿って、林木育種の専門家として、各種委員会、協議会、学会等への参画・協力を行うことができたことから、具体的指標の自己評価を「達成」と評定した。本評価単位の自己評価は、達成割合が90%以上となることから、「a」と評定した。

評価委員会の意見等

評価委員会評定

a +

a

b

c

d

評価シート 1

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート(評価単位用)

中期目標大項目 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
中期目標中項目 成果の広報・普及の推進

評価単位	成果の広報・普及の推進
<div data-bbox="225 584 1437 734" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"><p>この項目では、開発した新品種等の成果の普及を図るため、マスメディア等を通じた公表、ホームページや技術情報誌等への掲載、パンフレットの作成・配布等を進める。</p></div> <p>評価単位に係る業務の実績に関する概要</p> <ol style="list-style-type: none">1. マスメディア等を通じた公表 新たに開発した品種や林木育種技術、林木遺伝資源の保存や里帰り等の主要な業務の成果についてのプレスリリースを43回行い、広く一般国民等に公表した。また、それらに伴うマスコミ等の取材要請に対しては適時適切に対応し、当センターの業務内容や成果等についての情報提供等を積極的に行った。 特に、平成16年度に開発した雄性不稔スギ(無花粉スギ)については、社会的な関心が極めて高いことを踏まえて、適時に農林水産省及び林野庁等においてプレスリリースを行うとともに、公表後速やかにホームページに掲載し、さらに広報誌、技術情報誌等に掲載して関係機関等へ配布した。この結果、マスコミ等から大きな反響があり、新聞、雑誌等への記事掲載28件、テレビやラジオのニュース等での放映・放送18回がなされ、このための取材等に積極的に対応した。2. ホームページの充実 センター本所の他、全ての育種場においてホームページを開設するとともに、管理運営体制、更新手続き等を定めた運営要領を作成し、掲載内容の充実等に努めた。具体的には、「よくある質問と答え(FAQ)」コーナー等の新設、熱帯・亜熱帯産樹種の育種技術を含む海外協力関係の文献データベースの掲載、ホームページ内検索機能の追加等を行うとともに、掲載記事の更新を173回行った。これらの結果、中期目標期間最終年度のホームページへのアクセス件数は約3万8千件で、初年度(平成13年度、約1万1千件)に比べて約3.5倍に増加した。なお、5年間のアクセス件数の累計は、約14万2千件であった。3. パンフレット等の作成・配布 開発した新品種や林木育種技術の普及を図るため、3種類の技術情報誌を39回、本所及び各育種場の広報誌を70回、年報及び研究報告を毎事業年度、それぞれ発行し、関係機関等へ配布した。また、花粉症対策品種、マツノザイセンチュウ抵抗性品種、林木遺伝子銀行110番、林木遺伝資源の配布、CD-ROM版精英樹特性表等についてパンフレットや利用マニュアルを作成し、関係機関等へ配布した。 また、これまで新品種等の育種種穂の配布を担う都道府県を經由して行ってきた新品種等の利用者である森林所有者や林業関係者等への情報提供にも直接取り組むこととし、これらの者が購読している団体の機関誌へ開発した新品種に関する記事を投稿し、2誌(「緑化と苗木」(全国山林種苗協同組合連合会発行)、「林経協月報」(社)	

日本林業経営者協会発行))に掲載された。さらに、都道府県における花粉の少ないスギ品種等の採種(穂)園の造成状況や育種種苗の生産状況等について調査を行い、結果を取りまとめて広報誌に掲載し、種苗生産者や林業経営者等へ直接郵送した。

評定

a +

a

b

c

d

評定理由

$$\text{達成割合} = \frac{\text{達成} \times 1 + \text{半分以上達成} \times 0.5}{\text{具体的指標の数}} \times 100 = \frac{1}{1} \times 100 = 100\%$$

計画に沿って、業務成果の普及を図るための各種広報活動に取り組むことができたことから、具体的指標の自己評価は「達成」と評定した。本評価単位の自己評価は、達成割合が90%以上となることに加えて、中期目標期間全般を通じて、適時的確なプレスリリース、ホームページの内容の充実、3種類の技術情報誌、広報誌、新品種等のパンフレットの着実な発行と関係機関への配布、さらには、新品種等の利用者である森林所有者等に向けての情報提供等の多様な取り組みを積極的に行ったことから、「a+」と評定した。

評価委員会の意見等

よく取り組んでいるが、もっと積極性が必要である。内部誌ばかりでなく、外部メディアを使うことを検討してほしい。

評価委員会評定

a +

a

b

c

d

評価シート 2

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート(共通評価単位用)

中期目標大項目 財務内容の改善に関する事項

中期目標中項目

評価単位	経費(業務経費及び一般管理費)節減に係る取り組み。(支出の削減についての具体的方針及び実績等)																						
<p>評価単位に係る業務の実績に関する概要</p> <p>1. 光熱水料や土地・建物借料等の間接的経費、固定的経費を中心に、毎事業年度、きめ細かな節減対策を検討し、実行可能なものについて直ちに取り組んだ。また、事業等の実行に係る直接的経費については、優先順位等を勘案しながら、より効率的・効果的な執行が図られるよう努めた。</p> <p>2. 具体的には、以下のような経費節減のための取り組みを行った。 (1) 間接的経費：電力契約、電話契約の変更、郵便物発送日の限定化、電子メール使用の励行等 (2) 固定的経費：借地面積の縮減、借地契約内容の見直し、庁舎清掃契約の見直し(日数、時間の短縮)、年報発行の一本化、自動車保有台数の縮減等 (3) 直接的経費：保存園等管理委託業務の内容の見直し(下刈り回数の削減)、現場作業機械のレンタル、調査等出張時の連携(出張回数、人数の圧縮)、精英樹特性表のCD-ROM化等</p> <p>3. 各事業年度の経費節減実績額(人件費等を除く運営費交付金実行額の前年度からの節減額)は、以下のとおり。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">項目 \ 年度</th> <th style="width: 10%;">13</th> <th style="width: 10%;">14</th> <th style="width: 10%;">15</th> <th style="width: 10%;">16</th> <th style="width: 10%;">17</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>運営費交付金実行額(人件費等を除く。)(千円)</td> <td>761,066</td> <td>729,905</td> <td>722,286 725,349</td> <td>711,750</td> <td>680,281</td> </tr> <tr> <td>経費節減額(千円)</td> <td style="border: none;"></td> <td>31,161</td> <td>7,619</td> <td>13,599</td> <td>31,469</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 運営費交付金実行額の平成15年度の下段の数値(印)は、平成15年度の新規予算増分(3,063千円)を加えたもので、平成16年度の経費節減額の計算に当たっては、当該金額を基準としている。</p>						項目 \ 年度	13	14	15	16	17	運営費交付金実行額(人件費等を除く。)(千円)	761,066	729,905	722,286 725,349	711,750	680,281	経費節減額(千円)		31,161	7,619	13,599	31,469
項目 \ 年度	13	14	15	16	17																		
運営費交付金実行額(人件費等を除く。)(千円)	761,066	729,905	722,286 725,349	711,750	680,281																		
経費節減額(千円)		31,161	7,619	13,599	31,469																		
評価	a +	a	b	c	d																		
<p>評価理由</p> <p>間接的経費、固定的経費を中心に、細かなものも含めて種々の経費節減に取り組み、削減実績を上げることができたことから、「a」と評価した。</p>																							
<p>評価委員会の意見等</p> <p>細かなものまで節減に努めており、評価できる。</p>																							
評価委員会評価	a +	a	b	c	d																		

評価シート 2

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート (共通評価単位用)

中期目標大項目 財務内容の改善に関する事項

中期目標中項目

評価単位	受託収入、競争的資金及び自己収入増加に係る取り組み。(受託収入、競争的資金及び自己収入の増加についての具体的方針及び実績等)						
評価単位に係る業務の実績に関する概要							
1. 受託収入については、国等からの調査・研究業務委託の要請に積極的に応じた結果、5件の業務受託を行い、計約49,159千円の収入を得た。							
	年度	13	14	15	16	17	計
	受託業務数	1	1	4	5	4	5
	受託収入額(千円)	866	1,740	18,375	15,625	12,553	49,159
(注)「受託業務数」の計欄(印)については、期間が複数年にわたる受託業務は1件として集計した。							
2. 競争的資金については、平成15年度に、理事をキャップとする「競争的資金等拡大対策委員会」を設置し、応募する研究課題等の掘り起こしや関係機関との連携模索等を積極的に行った。この結果、研究課題等への応募件数を大幅に増加(平成13、14年度計15件 平成16、17年度計59件、3.9倍)させ、かつ、毎事業年度着実に増加させることができた。このうち、採択され実行した課題数は11課題で、それらの研究費は計13,072千円(センターの収入に計上されない科学研究費補助金を含む。)となった。							
	年度	13	14	15	16	17	計
	応募件数	1	14	20	28	31	94
	実行課題数	0	0	2	4	6	11
	研究費(千円)	0	0	2,272	2,200	8,600	13,072
(注)「実行課題数」の計欄(印)については、期間が複数年にわたる課題は1件として集計した。							
3. 自己収入については、新品種等の原種や林木遺伝資源の配布等により、計7,880千円の収入を得た。							
	年度	13	14	15	16	17	計
	自己収入額(千円)	1,559	1,717	1,373	1,386	1,845	7,880
評価	a + a b c d						
<p>評価理由</p> <p>計画に沿って外部資金の獲得に努め、受託収入、競争的資金、自己収入とも実績を上げることができたことから、「a」と評価した。</p>							
<p>評価委員会の意見等</p> <p>競争的資金への応募については努力しているが、採択率向上の取り組みも積極的にされたい。</p>							
評価委員会評価	a + a b c d						

評価シート 2

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート (共通評価単位用)

中期目標大項目 財務内容の改善に関する事項

中期目標中項目

評価単位	法人運営における資金の配分状況。(人件費、事業費、一般管理費等法人全体の資金配分方針及び実績、関連する業務の状況、予算決定方式等)
<p>評価単位に係る業務の実績に関する概要</p> <p>1. 法人全体の資金の配分(支出予算の各育種場及び本所各課への配賦)に当たっては、人件費、業務経費及び一般管理費に区分し、さらに業務経費については、林木新品種開発経費、林木遺伝資源経費及び海外技術協力経費に区分するとともに、人件費を除き、それぞれの区分ごとに業務内容ごとの必要額を積み上げて配分を行った。</p> <p>2. 具体的には、毎事業年度の1月～2月に、各育種場及び本所各課において、次年度の事業及び調査・研究のための予算区分ごと業務内容ごとの経費(物件費、役務費、旅費別掲)及びそれにより期待できる成果・効果を明記した予算要望調書を作成し、これをもとに本所においてヒアリングを行うとともに、各事業年度の年度計画の業務内容や予算執行の効率性・有効性を考慮して調整等を行った上で、経費を決定し配分した。</p> <p>また、配分した予算の執行状況を四半期ごとに本所各課・各育種場別に把握し「事業等科目別予算執行状況総括表」に取りまとめ、これらをもとに業務の進行状況等に応じて、年度途中での予算調整を行った。</p> <p>3. さらに、平成16年度からは、業務の効率的な実施や経費節減等を一層推進する一方で、社会的なニーズ等を勘案して早急に実施することが必要な業務を「重点課題」として位置づけ、重点的な資金配分を行った。重点課題名及び資金の重点配分額の実績は、評価単位「業務対象の重点化」の自己評価シートに記載したとおりである。</p> <p>4. これらの資金配分によって業務を実行した結果、中期計画の全ての項目及び重点課題において、計画に沿った成果を上げることができた。</p>	
評価	a + a b c d
<p>評定理由</p> <p>資金配分の結果として、各事業年度とも業務の実績が十分に確保され、その結果、中期計画の全ての計画項目において「達成」と評定できたことから、効果的な資金配分が十分できたと判断し、「a」と評定した。</p>	
評価委員会の意見等	
評価委員会評定	a + a b c d

評価シート2

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート(共通評価単位用)

中期目標大項目 (その他農林水産省令で定める業務運営に関する事項)

中期目標中項目 (施設及び設備に関する計画)

評価単位	中期計画に定められている施設及び設備について、当該事業年度における改修・整備前後の業務運営の改善の成果				
評価単位に係る業務の実績に関する概要					
1. 中期計画に定めた以下の施設・設備について、計画どおり整備を行った。					
年度	整備内容	実行額(千円)			
13	西表熱帯林育種技術園研究等施設の新築	132,008			
14	林木遺伝資源研究等施設の新築(本所)	131,797			
15	関西育種場庁舎の新築	129,991			
16	東北育種場庁舎の新築	131,709			
17	組換え体栽培等施設の新築(本所)	124,386			
2. これらの施設整備による業務運営の改善については、以下のとおりの成果が得られた。					
(1) 西表熱帯林育種技術園研究等施設については、講義室、実験室、展示ホール、執務室等の整備により、室内実習、座学を取り入れた系統的な技術指導、恒温器や顕微鏡を用いる室内での実験・観察、技術園や海外協力業務のPR、実験園や苗畑の効率的な管理等が可能となった。					
(2) 林木遺伝資源研究等施設については、実験室及び調査・研究機器の整備により、効率的な花粉の精選、林木遺伝資源の生理特性の測定等、ジーンバンク事業や関連する調査・研究の質的向上を図ることが可能となった。					
(3) 関西育種場及び東北育種場の庁舎については、いずれも昭和33年建築の老朽化した庁舎に代わって新築されたことにより、職員の執務環境の改善、冷暖房費の節減、育種場の業務や国産材利用のPR等が可能となった。					
(4) 組換え体栽培等施設については、隔離ほ場及び特定網室の整備により、遺伝子組換えの手法を用いて新品種を開発する林木育種技術の実用化に不可欠な屋外の自然条件下等での組換え体の生育特性、導入遺伝子の安定性、植栽地の環境への影響等の調査・解明が可能となった。					
評価	a +	a	b	c	d
<p>評価理由</p> <p>計画に沿って研究等施設や育種場庁舎の新築を行い、業務運営の改善の成果を得ることが可能となったことから、「a」と評価した。</p>					
<p>評価委員会の意見等</p> <p>計画どおりの施設整備が進み、業務環境の充実が図られたと考える。</p>					
評価委員会評価	a +	a	b	c	d

中期目標期間(H13~17年度) 評価シート(評価単位用)

中期目標大項目 (その他農林水産省令で定める業務運営に関する事項)

中期目標中項目 (職員の人事に関する計画)

評価単位	職員の人事に関する計画(人員及び人件費の効率化に関する目標を含む。)
<p>具体的指標(中期計画)に係る実行状況</p> <p>1. 職員の人事については、業務運営の効率化、業務の質の向上等の観点から、平成13年度以降、庶務的業務の事務処理方法の改善等により、庶務部門の一般職員を削減する一方、事業部門の一般職員及び研究職員については中期計画に定めた事業及び調査研究の課題を確実に達成できるよう、職員の退職等の状況を踏まえた新規採用等による要員の確保や業務実態に応じた要員の配置に努めた。</p> <p>2. 具体的には、庶務的業務については、会計システム、給与システム等の導入による会計、給与等の事務の本所での集中処理化、職員による提案制度を活用した事務処理の改善等に取り組むことにより効率化を図り、これにより(資料 - 1)のとおり、計画期間中に庶務部門の一般職員を7名削減した。 また、一般職員については、経験を積んだ職員の定年退職による減少が続く中で、若手職員の多いセンター採用職員だけでは係長等への配置ができない状況となっており、これに対処し、林野庁及び森林総合研究所との人事交流による適任者の受入・確保に努めるとともに、計画的な新規採用(国家公務員種及び種試験合格者)を行うことなどによって円滑な業務運営の確保ができるよう取り組んだ。 特に、事業部門については、検定林の調査、開発品種及び遺伝資源の保存・管理、原種の生産・配布、関係都道府県等への指導等の業務を担っていることから、係長等については優先して配置するなどによって事業実行体制の維持に努めた。 研究職員については、中期計画に定めた遺伝子組換え技術、DNA分析技術等の先端技術を活用した育種年限の短縮等のための技術開発に取り組むため、これを担当する関連分野について高度な知識を有する者の確保等を図ることとし、新規採用(国家公務員種試験合格者及び公募による選考採用)により中期計画期間中に5名の増員を行った。</p> <p>3. これらにより職員全体では、17年度期末に146.5人となり、中期計画における期末の職員数の目安148人を下回った。 なお、中期計画作成時点での13年度期首の職員数の見込数153人(12年度期末の職員数)に対しては、17年度末は6.5人の減少となった。</p> <p>4. 職員研修については、毎年度、研修計画を定め、業務研修、技術研修等を実施し、加えて若手職員については、オン・ザ・ジョブ・トレーニングとして所属する係の枠を越えて検定林調査、林木遺伝資源の収集、保存等の現場業務へ参画させ、知識や技術の習得を図った。 具体的には、業務研修については、担当者の業務の習熟状況等を勘案の上、業務の内容、実行方法等の周知徹底を図ることとして、会計システム、林木遺伝資源の収集・保存等を内容として、また、技術研修については入庁5年目までの若手職員を対象</p>	

にして、無性繁殖技術、採穂園の管理技術など現場技術の実習を主体とした内容で実施した。(資料 - 2)

加えて、農林水産省、人事院等が主催する新採用研修、管理監督者研修、係員研修等については、該当者は極力受講させることとして対応した。(資料 - 3)

さらに、研究職員については、若手研究職員を主体に研鑽を促進するため、事業・研究成果発表会の開催、関連する研究論文の紹介を行うなどの勉強会、関係機関との共同研究への参画、海外を含む学会への発表、研究集会への参加による研究者との交流促進などに積極的に取り組んだ。

評定

a +

a

b

c

d

評定理由

$$\text{達成割合} = \frac{\text{達成} \times 1 + \text{半分以上達成} \times 0.5}{\text{具体的指標の数}} \times 100 = \frac{1}{1} \times 100 = 100\%$$

職員について業務運営に沿った適切な配置に努めたことから、具体的指標の自己評価を「達成」と評定した。本評価単位の自己評価は、達成割合が90%以上であることから、「a」と評定した。

評価委員会の意見等

- ・ 業務実態に応じた要員の配置に努めたことは評価できる。
- ・ 今後は、若手職員の資質の向上を図り、センターが担うべき役割の達成に努めていただきたい。

評価委員会評定

a +

a

b

c

d

(資料 - 1)

人員の配置状況(期首/期末)

(単位:人)

区分\本所・育種場		12年度 末(参考)	本所	北海道	東北	関西	九州	計
一般職	庶務部門	29	12 / 12	3 / 2	4 / 2	4 / 2	4 / 2	27 / 20
	事業部門	75	28 / 27	9 / 8	13 / 13	13 / 14	9 / 10	72 / 72
技術専門職員		4	2 / 2	1 / 1	- / -	- / -	1 / 1	4 / 4
研究職		45	22 / 27	5 / 5	6 / 6	6 / 6	6(2) / 6(1)	45(2) / 50(1)
再任用職員		-	- / -	- / 0.5	- / -	- / -	- / -	- / 0.5
合計		153	64 / 68	18 / 16.5	23 / 21	23 / 22	(2) / (1) 20 / 19	(2) / (1) 148 / 146.5

(注) 1 期首は13.4.1現在の職員数。

2 期末は18.3.31現在の職員数。なお、3月31日付けでの退職者は職員数に含め、3月31日付けでの他機関からの復帰者は職員数に含めていない。

3 再任用職員については、週20時間勤務であるため、1人当たり0.5人と換算。

4 派遣職員は()書きで内書き。

(資料 - 2)

部 内 研 修 の 実 施 状 況

	採用研修	業務研修	技術研修
研修の目的	新規採用職員を対象として林木育種についての基礎知識を習得させることにより職員としての自覚を促す。	職務遂行に必要な各般の知識を習得させ、併せて業務運営能力の向上を図る。	採用後5年目までの職員に対し職務遂行のため必要な育種技術等の知識を幅広く習得させ、併せて資質等の向上を図る。
研修内容(各研修とも1回/年実施)	13～17年度 ・センターの運営 ・林木育種の概要 ・林木遺伝資源の概要 ・海外支援協力の概要 ・倫理・服務・安全衛生 ・育種成果の普及概要等	13年度(林木遺伝資源に関する研修) ・ジーンバンク事業の概論 ・林木遺伝資源の探索・収集業務 ・林木遺伝資源収集・増殖の実務実習 ・生殖質保存の実務実習等	14年度(林木育種技術に関する研修) ・育種技術概論 ・次代検定林データ入力 ・次代検定林データ解析と育種集団林の造成 ・抵抗性育種の理論と実績 ・採穂圃の管理等
		14年度(会計に関する研修) ・独立行政法人の会計 ・財務諸表の概要 ・会計システム処理(事業予算執行管理等)	15年度(林木の育種・遺伝資源管理技術に関する研修) ・無性繁殖技術実習 ・基本的な遺伝資源特異調査の基礎実習 ・遺伝資源特異調査統計処理実習 ・採穂圃等管理実習等
		15年度(林木遺伝資源に関する研修) ・遺伝資源探索箇所リスト作成実習と発表 ・ケヤキの探索・野採穂入実習 ・林木遺伝資源探索収集実習 ・ポーガンを使った収集技術実習 ・荒穂保管と管理実習等	16年度(林木の育種・遺伝資源収集保存技術に関する研修) ・無花粉スギの開発 ・材質・抵抗性育種における検定法 ・次代検定林データ入力 ・次代検定林の解析と育種集団林の造成 ・採穂圃の統計と管理 ・林木遺伝資源の収集・保存・増殖実習 ・穂木の収集・保存・増殖実習等
		16年度(会計に関する研修) ・会計概論 ・物品管理 ・会計システム ・旅費システム等	17年度(林木の育種・遺伝資源特異調査技術等に関する研修) ・採穂圃等の管理技術概要 ・無性繁殖技術実習 ・基本的な遺伝資源特異調査の基礎実習 ・特異調査統計処理実習 ・英文でのコミュニケーション ・育種技術の現状等
		17年度(林木遺伝資源に関する研修) ・林木遺伝資源探索収集計画の作成 ・林木遺伝資源特異調査要領 ・高度な林木遺伝資源特異調査実習 ・林木遺伝資源特異調査実習等	

農林水産省等が実施する研修への参加状況

研修の名称	13	14	15	16	17
新採用研修(～種)					
種研修後期					
幹部研修					
管理監督者研修					
課長補佐研修					
係長研修					
係員研修					
森林支林政策研修					
情報システム等研修					
知的財産研修					

中期目標期間に係る大項目の評価

大項目	第2 業務運営の効率化に関する事項	
	評価	評価単位
	a	業務の効率化
	a	業務対象の重点化
	a	関係機関との連携
達成割合	$\frac{a+又は a(3 \times 1) + b(\quad \times 0.5) + c 又は d(\quad \times 0)}{3} = 100\%$	
評価	∴	A + (A) B C

大項目	第3 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項	
	評価	評価単位
	a +	林木の新品種の開発
	a +	林木遺伝資源の収集・保存
	a	種苗の生産及び配布
	a	新品種の開発等のための林木育種技術の開発
	a	林木遺伝資源の収集、分類・同定、保存及び特性評価技術の開発
	a	海外協力のための林木育種技術の開発
	a	講習及び指導
	a	行政、学会等への協力
	a	成果の広報・普及の推進
達成割合	$\frac{a+又は a(9 \times 1) + b(\quad \times 0.5) + c 又は d(\quad \times 0)}{9} = 100\%$	
評価	∴	A + (A) B C

大項目	第4 財務内容の改善に関する事項	
	評価	評価単位
	a	経費節減に係る取り組み
	a	受託収入等の増加に係る取り組み
	a	法人運営における資金の配分状況
達成割合	$\frac{a+ \text{又は } a(3 \times 1) + b(\quad \times 0.5) + c \text{ 又は } d(\quad \times 0)}{3} = 100\%$	
評価	⋮	A + A B C

大項目	(その他農林水産省令で定める業務運営に関する事項)	
	評価	評価単位
	a	施設及び設備の改修・整備前後の改善効果に関する計画
	a	職員の人事に関する計画
達成割合	$\frac{a+ \text{又は } a(2 \times 1) + b(\quad \times 0.5) + c \text{ 又は } d(\quad \times 0)}{2} = 100\%$	
評価	⋮	A + A B C

中期目標期間に係る総合評価

評価	評価単位
a	業務の効率化
a	業務対象の重点化
a	関係機関との連携
a +	林木の新品種の開発
a +	林木遺伝資源の収集・保存
a	種苗の生産及び配布
a	新品種の開発等のための林木育種技術の開発
a	林木遺伝資源の収集、分類・同定、保存及び特性評価技術の開発
a	海外協力のための林木育種技術の開発
a	講習及び指導
a	行政、学会等への協力
a	成果の広報・普及の推進
a	経費節減に係る取り組み
a	受託収入等の増加に係る取り組み
a	法人運営における資金の配分状況
a	施設及び設備の改修・整備前後の改善効果
a	職員の人事に関する計画
達成割合	$\frac{a+ \text{又は } a(17 \times 1) + b(\quad \times 0.5) + c \text{ 又は } d(\quad \times 0)}{17} = 100\%$
評価	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> A + A B C </div>